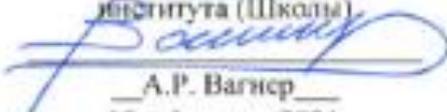




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школа)  
  
А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

## **СБОРНИК ПРОГРАММ ПРАКТИК**

### **НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

**Программа академической магистратуры**

**Оптимизация развивающихся систем электроснабжения**

**Квалификация выпускника – магистр**

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Владивосток

2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

### Сборника программ практик

По направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Оптимизация развивающихся систем электроснабжения

Сборник программ практик составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. №147.

Сборник программ практик включает в себя:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Учебная практика (ознакомительная практика)   | 3   |
| 2. Учебная практика (научно-исследовательская работа, включая семинар «Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики») | 35  |
| 3. Учебная практика. Научно-исследовательский семинар "Энергосберегающие технологии в электроэнергетике"                                 | 68  |
| 4. Учебная практика. Научно-исследовательский семинар "Новые информационные технологии в диспетчерском управлении"                       | 107 |
| 5. Производственная практика. Научно-исследовательская деятельность (работа)   | 146 |
| 6. Производственная практика (научно – исследовательская работа)   | 166 |
| 7. Производственная практика (технологическая практика)  | 196 |
| 8. Производственная практика (преддипломная практика)  | 231 |

Руководитель образовательной программы  
д.т.н., доцент

  
подпись

Силин Н.В.  
ФИО

Заместитель директора Политехнического  
Института (Школы)  
по учебной и воспитательной работе

  
подпись

Шкарина Т.Ю.  
ФИО

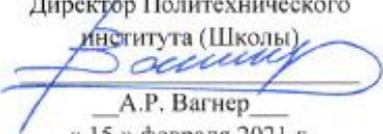


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт(Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)  
  
А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА)**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа академической магистратуры  
«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

г. Владивосток  
2021 г.

# **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

–Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

–Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" февраля 2018 г. N 147;

–Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

–приказ от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России N 885 Минпросвещения России N 390;

–Устав и локальные нормативные акты и документы ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

Целями ознакомительной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- приобретение первичных профессиональных умений и навыков в будущей профессиональной деятельности;
- ознакомление с нормами и требованиями обеспечения техники безопасности при выполнении работ в профессиональной сфере.

## **3 ЗАДАЧИ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи ознакомительной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков заключаются в следующем:

**изучить:**

- организационную структуру предприятия и действующую в нем систему управления;

- правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;

- правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;

- плакаты и знаки безопасности и область их применения на электроэнергетических объектах;

- вопросы обеспечения жизнедеятельности и экологической чистоты;

- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации и обслуживанию электротехнического оборудования на электроэнергетических объектах;

- функции и должностные обязанности персонала на электроэнергетическом объекте;

- состав, назначение и особенности основного энергетического и электротехнического оборудования электроэнергетических объектов;

- правила технической эксплуатации электрооборудования;

- обеспечение условий надёжности и бесперебойности питания;

- информационные технологии и системы, используемые на электроэнергетических объектах;

- вопросы поддержания показателей качества электроэнергии;

**ОСВОИТЬ:**

- содержание основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;

- приемы, методы и способы выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров режимов работы электроэнергетического оборудования. В соответствии с программой подготовки;

- приемы, методы и способы обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;

**приобрести навыки:**

- чтения принципиальных электрических схем электроэнергетических объектов;

- участия в конкретном производственном процессе или исследованиях.

#### **4 МЕСТО ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Ознакомительная практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы, входит в блок Б2 Практики учебного плана (индекс Б2.В.01(У)) и является обязательной.

Ознакомительной практике предшествует изучение большинства дисциплин вариативной и базовой части магистерской программы, перечень которых приведен в таблице 1.

Прохождение практики необходимо для освоения следующих дисциплин: «Инновационные электротехнологические установки», «Энергоаудит промышленных предприятий и гражданских объектов», «Управление качеством электроэнергии», «Информационно-управляющие комплексы в электроэнергетике», «Диагностика электроустановок», «Оптимизация систем электроснабжения», «Надежность и живучесть электроэнергетических систем». На базе знаний и умений, полученных в процессе прохождения ознакомительной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков), формируются практические навыки и умения, необходимые при выполнении научно-исследовательской работы и написании выпускной квалификационной работы.

Таблица 1 – Перечень дисциплин и практик, предшествующих ознакомительной практике(по получению первичных профессиональных умений и навыков)

<b>Дисциплины</b>	<b>Практики</b>
Философские проблемы науки и техники	Производственная практика. Научно-исследовательская деятельность (рассредоточенная)
Методология научных исследований в электроэнергетике	
Дополнительные главы математики	
Компьютерные, сетевые и информационные технологии	
Интеллектуальная деятельность в электроэнергетике	
Автоматизация проектирования электроэнергетических и электротехнических систем	
Современные электроэнергетические системы	
Оптимальное построение систем электроснабжения	
Системы электроснабжения промышленных объектов и городов	
Проектирование релейной защиты	
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
Современные проблемы электроэнергетики	
Современные технологии в электроэнергетике	
Современные проблемы электротехнических наук	
Научно-исследовательский семинар "Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики"	
Научно-исследовательский семинар "Энергосберегающие технологии в электроэнергетике"	

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – учебная.

Тип практики - ознакомительная.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – концентрированная.

В соответствии с графиком учебного процесса ознакомительная практика реализуется во втором семестре.

Местом проведения ознакомительной практики могут быть предприятия, организации и учреждения различного рода деятельности, формы собственности, отраслевой принадлежности в электроэнергетической сфере деятельности.

Предприятия и организации, избранные в качестве баз практики, должны соответствовать следующим требованиям:

- область профессиональной деятельности предприятия и организации (или подразделения предприятия и организации) соответствует направленности (программе) основной профессиональной ОП высшего образования;
- предприятие или организация обладают необходимой материально-технической базой, позволяющей студентам выполнить программу практики;
- предприятие или организация обладают компетентными, квалифицированными специалистами для обеспечения руководства практикой.

Конкретный перечень объектов практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров о сотрудничестве между предприятиями (организациями) и ДВФУ в г. Владивостоке. Договоры должны быть заключены не позднее, чем за 2 месяца до начала практики. Договор оформляется и заключается руководителем практики от кафедры. От имени ДВФУ договор подписывает уполномоченное лицо на основании прав по должности. Основными предприятиями – базами практик для студентов по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» являются:

- ПАО «Россети ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- МУПВ ВПЭС.

Студентам также предоставляется возможность самостоятельно найти базу практики. В этом случае студент направляет руководителю ОП заявление, составленное в произвольной форме, в котором указывает название, реквизиты и контактные данные предполагаемого места прохождения практики. Руководитель практики на основании

заявления студента и соответствия указанной базы практики вышеперечисленным требованиям заключает индивидуальный двухсторонний договор о сотрудничестве между предприятием (организацией) и ДВФУ также не позднее, чем за два месяца до начала практики.

Неотъемлемой частью договора является Приложение к нему. В бланк Приложения руководитель практики от кафедры вносит Ф.И.О. студента, наименование основной профессиональной ОП высшего образования, сроки прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса, вид и тип практики, фактическое место прохождения практики (адрес, телефон) и передает на согласование на предприятие (в организацию), принимающее на практику студента. Приложение к договору оформляется не позднее, чем за две недели до начала практики.

Закрепление за студентами баз практики осуществляется в соответствии с имеющимися договорами и пожеланием студента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» с квалификацией «магистр» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы магистратуры.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	20.035	A/01.6 A/02.6 A/03.6 A/04.6	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	20.035	A/09.6	ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	20.035	A/07.6 A/08.6	ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного

	электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса	Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники
	Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий

	<p>Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий</p> <p>Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий</p>
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	<p>Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности</p>
ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<p>Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы</p>
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	<p>Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>
	<p>Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности</p>

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Ознакомительная практика проводится во 2 семестре в течение четырех недель и имеет общую трудоемкость 216 час (6 ЗЕ). Даты проведения практики указываются в календарном графике учебного плана.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля
		Инструктаж по технике безопасности	Знакомство со структурой предприятия и научной организацией труда	Подготовка обзора литературы по теме практики	Углубленное изучение объекта профессиональной деятельности и его составляющих	Изучение информационных технологий и приобретение навыков их применения	Систематизация материалов по теме практики, подготовка и защита отчета по практике	
1	Начальный (подготовительный) этап	4	15	32				Устный опрос (собеседование)
2	Общий (получение первичных профессиональных умений и навыков)				105	30		Устный опрос (собеседование)
3	Итоговый (обработка и анализ результатов, подготовка к защите отчета по практике)						30	Устный опрос (собеседование)
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	
<b>Всего час/ ЗЕ: 216/ 6</b>		<b>216 (6 ЗЕ)</b>						

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ**

### **8.1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Руководство практикой (по получению первичных профессиональных умений и навыков) от кафедры может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики от кафедры:

- согласовывают в срок, не позднее, чем за два месяца до начала практики, программу практики с руководителями практики от организаций–партнеров, календарный план проведения практики, задания на практику;
- проводят распределение студентов по базам практик и формируют представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на ознакомительную практику не позднее, чем за один месяц до начала практики;
- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);
- контролируют проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности на местах прохождения практики и несут ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;
- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении по видам работ по месту прохождения практики;

- контролируют выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;
- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывают методическую помощь студентам при заполнении дневников, выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;
- оказывают методическую помощь предприятию (организации), принимающему на практику студентов;
- рассматривают отчеты студентов по практике и принимают решение о допуске к зачету (защите отчетов);
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;
- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Руководителями практики от принимающей стороны могут быть высококвалифицированные специалисты в соответствующей профессиональной области с высшим образованием, которые назначаются руководством предприятия (организации) и выполняют обязанности в соответствии с разделом договора об обязательствах предприятия (организации).

Студенты перед началом практики получают путевки-направления, дневники практики, индивидуальные задания на практику (Приложения 1-3). Дневник практики является основным документом студента во время прохождения практики. Студент должен ежедневно кратко записывать в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению программы и индивидуального задания. Студент должен отмечать в дневнике все возникшие вопросы, связанные с разрешением конкретных задач. Ведение таких записей впоследствии облегчит студенту составление отчета о прохождении практики. По требованию руководителей практики от кафедры и с места прохождения практики студент обязан представить дневник на просмотр. Руководители практики подписывают дневник после просмотра, делают свои замечания. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем практики от кафедры и руководителем с места прохождения практики.

Студент при прохождении ознакомительной практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего на предприятии (организации);

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- сделать отметку в отделе подготовки кадров (отделе кадров) в путевке-направлении;
- получить характеристику руководителя практики от предприятия с оценкой;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры дневник, письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

## **8.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе ознакомительной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков) руководитель разрабатывает индивидуальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом ознакомительной, научной и патентной литературы, нормативных материалов по избранной тематике. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании отчета. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения задания по данному направлению подготовки является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем практики. При написании разделов отчета по практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить

исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме задания. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

Примеры заданий:

#### **Воздушные линии электропередачи напряжением 35-500 кВ:**

- мониторинг и диагностика воздушных линий электропередачи;
- структура и схема линий электропередач предприятия;
- служба эксплуатации линий электропередачи: назначение службы, состав работ, организация работы.

#### **Подстанции 35-500 кВ:**

- КРУ наружной и внутренней установки. Основные области применения КРУЭ;
- система диагностики и контроля элегазового оборудования;
- управляемый шунтирующий реактор (УШРТ);
- сроки ремонта электрооборудования на подстанции;
- традиционная система автоматического контроля и сбора информации SCADA;
- современные системы управления энергосистемами;
- управляемые устройства компенсации реактивной мощности;
- цифровые подстанции ЕНЭС;
- мониторинг и диагностика выключателей в КРУЭ;
- проверка знаний на 2 группу по электробезопасности.

#### **Оперативно-диспетчерское управление энергопредприятия:**

- служба (группа) режимов электрических сетей, назначение службы, состав работ, организация работы персонала;
- диспетчерские пункты энергосистем, предприятий электрических сетей (ПЭС) и районов электросетей. Телеизмерение и телесигнализация в электрических сетях;
- устройства регулирования параметров линий электропередачи.

#### **АСДУ:**

- АСДУ (автоматизированные системы диспетчерского управления) энергосистемы. Структура, компьютерное оборудование, общее и специальное программное обеспечение, организация сбора данных;
- технические средства активно-адаптивной сети, обеспечивающие ее управляемость.

## АСДУ, АСУ ТП:

- автоматизация и телемеханизация в электроэнергетической системе;
- автоматизированная система управления предприятием, её структура, основные функции, принципы реализации.

## Системы АСУ ТП, РЗА и ПА, АСКУЭ:

- уровни токов короткого замыкания, мероприятия по ограничению токов короткого замыкания;
- основные устройства защиты, измерений, автоматики, телемеханики и телеуправления в электроэнергетической системе, порядок функционирования;
- обеспечение в производственных условиях безопасности жизнедеятельности и состояние промышленной экологии;

• релейные защиты основных элементов в электроэнергетической системе.  
Автоматический ввод резерва;

- системы АСУ ТП, РЗА и ПА, АСКУЭ и связи.

## 9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих профессиональных компетенций:

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владет методами и средствами автоматизированных

	систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса	Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники
	Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности

ПК-5.2 – Создаёт модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	знает (пороговый)	требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники	способность охарактеризовать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
	умеет (продвинутый)	использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	способность использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	владеет (высокий)	навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	способность применять автоматизированные системы управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий	способность охарактеризовать нормы правовых акты и нормативно-технической документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		применения энергосберегающих технологий	
	владеет (высокий)	навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	способность применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правил технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	способность оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	владеет (высокий)	навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	способность создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы

### 9.1.2 Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры;
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу ознакомительной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по уважительной причине, направляется

на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

### **9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

Тематика ознакомительной практики должна соответствовать следующим требованиям:

- быть актуальной и практически целесообразной, дающей возможность приобрести профессиональные умения и навыки в производственной деятельности;
- должна предусматривать возможность использования современных информационных технологий.

Примерные индивидуальные задания на практику:

1. Исследовать режимы работы линий электропередач напряжением 35-500 кВ
2. Исследовать режимы работы подстанций 35-500 кВ
3. Изучить оперативно-диспетчерское управление энергопредприятия
4. Изучить АСДУ
5. Изучить АСДУ, АСУ ТП
6. Изучить системы АСУ ТП, РЗА и ПА, АСКУЭ:

Конкретное содержание ознакомительной практики отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры.

### **Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по ознакомительной практике

1. Понятие энергоэффективности и энергосбережения.
2. Интеграционные процессы в мировой электроэнергетике и их влияние на экологию.
3. Оценка необходимости и возможности использования возобновляемых ресурсов электроэнергии в России и Приморском крае.

4. Приведите примеры реализации государственных программ по внедрению солнечной энергетики в масштабах России.
5. Потребление и эффективность использования энергии.
6. Возобновляемые источники энергии: возможность использования и перспективы для Приморского края.
7. Характеристика энергетики Дальнего Востока.
8. Структура генерирующих мощностей на Дальнем Востоке.
9. Перспективы строительства генерирующих мощностей на Дальнем Востоке.
10. Ресурсы возобновляемой энергетики на Дальнем Востоке.
11. Какими устройствами производится компенсация реактивной мощности.
12. Каково максимальное значение реактивной мощности, которое может генерировать синхронный двигатель.
13. В каких местах следует устанавливать конденсаторные батареи.
14. Назовите конструктивные мероприятия, повышающие экономичность работы сети.
15. Назовите эксплуатационные мероприятия, повышающие экономичность работы сети.
16. Режимы работы электрических сетей.
17. Требования к показателям качества электрической энергии.
18. Что понимается под электромагнитной совместимостью технических средств?
19. Что понимается под организационным обеспечением электромагнитной совместимости?
20. Что понимается под техническим обеспечением электромагнитной совместимости?
21. Какую роль играют электрические процессы при функционировании живых организмов?
22. Какие объекты являются источниками электрических и магнитных полей на объектах электроэнергетики, в промышленности, на транспорте, в быту?
23. В чем заключаются механизмы воздействия электрических и магнитных полей на живые организмы?
24. Назовите нормативные значения напряженностей электрических и магнитных полей на рабочих местах и для населения.
25. Классификация потерь электроэнергии.
26. Актуальность снижения потерь электроэнергии.
27. Классификация систем учёта электроэнергии.

28. Классификация мероприятий по снижению потерь электроэнергии.
29. Организационные мероприятия снижения потерь электроэнергии.
30. Технические мероприятия снижения потерь электроэнергии.
31. Структура и организация автоматизированных систем учёта электроэнергии.
32. Измерительные средства цифровых подстанций – оптические трансформаторы тока и напряжения.
33. Цифровая подстанция как основной элемент активно-адаптивной сети.
34. Требования и нормы для микропроцессорных РЗ и А.
35. Какие характеристики оборудования и каким образом нужно проверять и согласовывать на совместимость.
36. Перечислить основные свойства РЗА.
37. Какие требования предъявляются к устройствам питания оперативным током.
38. Привести характеристики дистанционной защиты транзитных ВЛ 110-220 кВ.
39. Привести характеристики ступенчатой токовой защиты транзитных ВЛ 110-220 кВ.
40. В качестве какой защиты используется ДЗЛ во всех вариантах защит транзитных ВЛ 110-220 кВ.
41. Какие элементы РУ 110-220 кВ относятся к ошиновке и почему их нужно защищать.
42. Перечислить состав защит трансформатора 110-220 кВ.
43. Назовите характеристики продольной дифференциальной защиты трансформатора 110-220 кВ.
44. Назовите требования к электротехническому персоналу.

#### **9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы.

По итогам ознакомительной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков) аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы (Приложения 1-3):

- путевку-направление на практику с отметкой дат прибытия и убытия;
- дневник практики;
- отчет по практике;

- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

Отчет по практике рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия программе практики.

Структура отчета по практике должна быть следующей:

- титульный лист;
- задание на практику;
- введение, в котором формулируются поставленная цель задания и задачи для ее решения;

- основная часть, в которую входят разделы, посвященные описанию состава и принципа действия профессионального энерго- или электрооборудования, обзору материалов, проведенных по специальной литературе;

- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости);
- содержание.

В отчете должно быть также представлено описание рабочего места и функциональные обязанности практиканта.

Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение кафедры либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики от кафедры, либо лично руководителем практики от кафедры. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

1. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Севостьянов А.А., Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник для вузов, Москва: Академия, 2011.-224 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668431&theme=FEFU> (2 экз)

2. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений, 2-е изд. /И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др.; под ред. И.П. Крючкова и В.А. Старшинова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. –

411 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385537&theme=FEFU> (3 экз)

3. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс] : справочник / Балдин М.Н., Карапетян И.Г. - Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28860>.

4. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>.

#### **б) дополнительная литература**

1. Электротехнический справочник: В 4-х т.: Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общей ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. А.И. Попов). – М.: Издательский дом МЭИ, 2002.- 963 с.- Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399686&theme=FEFU> (2 экз)

2. Проектирование электрических станций и подстанций: методические указания к курсовому проектированию / сост. Ю.П. Свиридов, С.М. Пестов.- Ульяновск: УлГТУ, 2011.- 26 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/542/74542>

#### **в) нормативно-правовые материалы:**

1. Правила устройства электроустановок: Издание 7. (с изм. и доп., по состоянию на 1 июня 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.- 854 с. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7177/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/)

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2003.-302 с. – Режим доступа: <http://www.td-khm.ru/files/flib/656.pdf>

3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями).- СПб.: Издательство ДЕАН, 2005.- 208 с. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848502.htm>

#### **г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».
2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.
3. <http://www.fsk-ees.ru> – официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».
4. <http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».
5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.

6. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

7. <http://www.elibrary.ru> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.

8. <http://www.nelbook.ru> - электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.

9. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, включающая в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств ознакомительной литературы.

**д) периодические издания:**

1. Журнал «Электричество». - М.: Издательство ЗАО «Фирма Знак»-  
<http://www.vlib.ustuarchive.urfu.ru/electr>.

2. Журнал «Промышленная энергетика». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»-  
<http://www.promen.energy-journals.ru>

3. Журнал «Энергетика за рубежом». - М.: Энергоатомиздат-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.

4. Журнал «Академия Энергетики» - Санкт-Петербург, издат. Дом «Президент-Нева» - <http://www.energoacademy.ru>.

5. Журнал «Электрооборудование». - М.: ИД «Панорама» -  
<http://www.oborud.promtransizdat.ru>.

6. Журнал «Энергетик». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.

7. Электронная газета «Энергетика и промышленность России» -  
<http://www.eprussia.ru>.

**е) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерные классы департамента ЭС, Ауд. E522 (21), E523 (21)	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>
--	--

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Для обеспечения прохождения практики студенты направляются на ведущие предприятия электроэнергетической отрасли либо научно-исследовательские и проектные организации г. Владивостока на основании договоров между ДВФУ и базами практики. На этих предприятиях и в организациях студентам обеспечивается доступ к современному производственному, лабораторному, научно-исследовательскому оборудованию, приборной и инструментальной базам, аппаратно-программным комплексам, а также технической документации.

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Научно-исследовательской работы департамента ЭС, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-

(корпус А - уровень 10)	bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ  
ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление подготовки, профиль  
подготовки

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Сроки прохождения практики:

2. Место прохождения:

3. План ознакомительной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1.			
2.			
3.			

...

...

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

1. Студента \_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ группы,  
 2. Направление подготовки, профиль подготовки \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

4. Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики от кафедры, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Студент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

**Политехнический институт(Школа)**

**Департамент энергетических систем**

**ОТЧЕТ**

**по ознакомительной практике**

в период с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(место прохождения практики)

студента (ки) \_\_\_\_\_  
(группа, Ф.И.О)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от ДВФУ \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Владивосток 20 \_\_\_\_



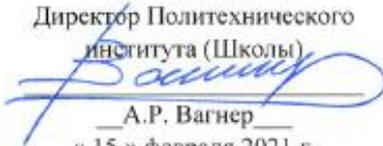


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)  
  
А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

### **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(Научно-исследовательская работа, включая семинар "Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики")**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа академической магистратуры  
«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

г. Владивосток  
2021 г.

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

–Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

–Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" февраля 2018 г. N 147;

–Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

–приказ от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России N 885 Минпросвещения России N 390;

–Устав и локальные нормативные акты и документы ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целями учебной практики Научно-исследовательская работа, включая семинар "Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики" являются:

формирование систематизированных знаний в области обеспечения электромагнитной совместимости электротехнических комплексов, включая устройства релейной защиты и автоматики, систем оперативного постоянного тока, высоковольтного электроэнергетического оборудования, электромеханического оборудования, радиоэлектронных средств, систем автоматики и управления, а также ограничения воздействия электромагнитных возмущений на живые организмы.

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, относящиеся к критической технологии РФ «Технологии обеспечения помехозащищённости электротехнического оборудования»

### **3 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи учебной практики научно-исследовательская работа, включая семинар "Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики" заключаются в следующем:

- - формирование у специалиста системного представления о проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике и электротехнике, средствах и методах обеспечения ЭМС;
- - формирование умения решать задачи обеспечения ЭМС на электроэнергетических и промышленных объектах, как одной из важных составляющих обеспечения нормальной работы ответственного электроэнергетического оборудования;
- - изучение источников и путей распространения электромагнитных возмущений в системах релейной защиты и автоматики;
- - изучение средств и методов обеспечения ЭМС в системах релейной защиты и автоматики;
- - приобретение навыков оценки электромагнитной обстановки на различных объектах, практических навыков работы с измерительной аппаратурой;
- - закрепление навыков работы в команде при решении практических задач по обеспечению ЭМС.

### **4 МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Учебная практика является составной частью основной профессиональной образовательной программы, входит в блок Б2 Практика учебного плана (индекс Б2.В.02(У)) и является обязательной.

Учебной практике предшествует изучение большинства дисциплин вариативной и базовой части магистерской программы, перечень которых приведен в таблице 1.

Прохождение практики необходимо для освоения следующих дисциплин: «Инновационные электротехнологические установки», «Энергоаудит промышленных предприятий и гражданских объектов», «Управление качеством электроэнергии», «Информационно-управляющие комплексы в электроэнергетике», «Диагностика электроустановок», «Оптимизация систем электроснабжения», «Надежность и живучесть электроэнергетических систем». На базе знаний и умений, полученных в процессе прохождения ознакомительной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков), формируются практические навыки и умения, необходимые при выполнении научно-исследовательской работы и написании выпускной квалификационной работы.

Таблица 1 – Перечень дисциплин и практик, предшествующих ознакомительной практике(по получению первичных профессиональных умений и навыков)

<b>Дисциплины</b>	<b>Практики</b>
Философские проблемы науки и техники	Производственная практика. Научно-исследовательская деятельность (рассредоточенная)
Методология научных исследований в электроэнергетике	
Дополнительные главы математики	
Компьютерные, сетевые и информационные технологии	
Современные электроэнергетические системы	
Проектирование релейной защиты	
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
Современные проблемы электроэнергетики	
Современные технологии в электроэнергетике	
Современные проблемы электротехнических наук	

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – учебная.

Тип практики - научно-исследовательская работа, включая семинар "Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики".

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – концентрированная.

В соответствии с графиком учебного процесса учебная практика реализуется в первом семестре.

Местом проведения учебной практики могут быть предприятия, организации и учреждения различного рода деятельности, формы собственности, отраслевой принадлежности в электроэнергетической сфере деятельности.

Предприятия и организации, избранные в качестве баз практики, должны соответствовать следующим требованиям:

- область профессиональной деятельности предприятия и организации (или подразделения предприятия и организации) соответствует направленности (программе) основной профессиональной ОП высшего образования;
- предприятие или организация обладают необходимой материально-технической базой, позволяющей студентам выполнить программу практики;
- предприятие или организация обладают компетентными, квалифицированными специалистами для обеспечения руководства практикой.

Конкретный перечень объектов практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров о сотрудничестве между предприятиями (организациями) и ДВФУ в г. Владивостоке. Договоры должны быть заключены не позднее, чем за 2 месяца до начала практики. Договор оформляется и заключается руководителем практики от кафедры. От имени ДВФУ договор подписывает уполномоченное лицо на основании прав по должности. Основными предприятиями – базами практик для студентов по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» являются:

- ПАО «Россети ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- МУПВ ВПЭС.

Студентам также предоставляется возможность самостоятельно найти базу практики. В этом случае студент направляет руководителю ОП заявление, составленное в произвольной форме, в котором указывает название, реквизиты и контактные данные предполагаемого места прохождения практики. Руководитель практики на основании заявления студента и соответствия указанной базы практики вышеперечисленным требованиям заключает индивидуальный двухсторонний договор о сотрудничестве между предприятием (организацией) и ДВФУ также не позднее, чем за два месяца до начала практики.

Неотъемлемой частью договора является Приложение к нему. В бланк Приложения руководитель практики от кафедры вносит Ф.И.О. студента, наименование основной профессиональной ОП высшего образования, сроки прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса, вид и тип практики, фактическое место прохождения практики (адрес, телефон) и передает на согласование на предприятие (в организацию), принимающее на практику студента. Приложение к договору оформляется не позднее, чем за две недели до начала практики.

Закрепление за студентами баз практики осуществляется в соответствии с имеющимися договорами и пожеланием студента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» с квалификацией «магистр» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы магистратуры.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания</b>	<b>Код трудовой функции (при наличии ПС)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	20.035	A/01.6 A/02.6 A/03.6 A/04.6	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	20.035	A/04.6 A/07.6 A/08.6 A/13.6	ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение	20.035	A/07.6 A/08.6	ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 – Создаёт модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности

объектов профессиональной деятельности		ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности
--	--	---

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса	Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники
	Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем
ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с	Знает способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности

целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности	Умеет определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
	Владеет навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	Знает критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Умеет осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Владеет навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-5.2 – Создаёт модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
<p>ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p>	<p>Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники</p>
	<p>Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики</p>
	<p>Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах</p>
<p>ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем</p>	<p>Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы</p>
	<p>Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики</p>
	<p>Владеет навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима</p>
<p>ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы</p>
	<p>Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>
	<p>Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы</p>

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика научно-исследовательская работа, включая семинар "Проблемы помехозащищённости систем релейной защиты и автоматики" проводится в 1 семестре и имеет общую трудоемкость 72 час (2 ЗЕ). Даты проведения практики указываются в календарном графике учебного плана.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля
		Инструктаж по технике безопасности	Знакомство со структурой предприятия и научной организацией труда	Подготовка обзора литературы по теме практики	Углубленное изучение объекта профессиональной деятельности и его составляющих	Изучение информационных технологий и приобретение навыков их применения	Систематизация материалов по теме практики, подготовка и защита отчета по практике	
1	Начальный (подготовительный) этап	4	10	10				Устный опрос (собеседование)
2	Общий (получение первичных профессиональных умений и навыков)				20	16		Устный опрос (собеседование)
3	Итоговый (обработка и анализ результатов, подготовка к защите отчета по практике)						12	Устный опрос (собеседование)
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	
<b>Всего час/ ЗЕ: 72/2</b>		<b>72 (2 ЗЕ)</b>						

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

### **8.1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Руководство практикой (по получению первичных профессиональных умений и навыков) от кафедры может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики от кафедры:

- согласовывают в срок, не позднее, чем за два месяца до начала практики, программу практики с руководителями практики от организаций–партнеров, календарный план проведения практики, задания на практику;
- проводят распределение студентов по базам практик и формируют представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на учебную практику не позднее, чем за один месяц до начала практики;
- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);
- контролируют проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности на местах прохождения практики и несут ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;
- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении по видам работ по месту прохождения практики;

- контролируют выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;
- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывают методическую помощь студентам при заполнении дневников, выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;
- оказывают методическую помощь предприятию (организации), принимающему на практику студентов;
- рассматривают отчеты студентов по практике и принимают решение о допуске к зачету (защите отчетов);
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;
- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Руководителями практики от принимающей стороны могут быть высококвалифицированные специалисты в соответствующей профессиональной области с высшим образованием, которые назначаются руководством предприятия (организации) и выполняют обязанности в соответствии с разделом договора об обязательствах предприятия (организации).

Студенты перед началом практики получают путевки-направления, дневники практики, индивидуальные задания на практику (Приложения 1-3). Дневник практики является основным документом студента во время прохождения практики. Студент должен ежедневно кратко записывать в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению программы и индивидуального задания. Студент должен отмечать в дневнике все возникшие вопросы, связанные с разрешением конкретных задач. Ведение таких записей впоследствии облегчит студенту составление отчета о прохождении практики. По требованию руководителей практики от кафедры и с места прохождения практики студент обязан представить дневник на просмотр. Руководители практики подписывают дневник после просмотра, делают свои замечания. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем практики от кафедры и руководителем с места прохождения практики.

Студент при прохождении учебной практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего на предприятии (организации);

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- сделать отметку в отделе подготовки кадров (отделе кадров) в путевке-направлении;
- получить характеристику руководителя практики от предприятия с оценкой;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры дневник, письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

## **8.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе учебной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков) руководитель разрабатывает индивидуальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной, научной и патентной литературы, нормативных материалов по избранной тематике. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании отчета. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения задания по данному направлению подготовки является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем практики. При написании разделов отчета по практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить

исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме задания. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

Примеры заданий:

1. Электромагнитная обстановка и её контроль
2. Техногенные электромагнитные помехи
3. Влияние электромагнитных полей на живые организмы
4. Защита от влияния электромагнитных излучений и помех
5. Каналы передачи электромагнитных помех
6. Электромагнитная совместимость и качество электрической энергии
7. Испытания и сертификация технических средств на помехоустойчивость
8. Соответствие заземления и молниезащиты условиям электромагнитной совместимости
9. Правовое и нормативное обеспечение электромагнитной совместимости
10. Электромагнитная совместимость информационных систем
11. Электромагнитная совместимость электрооборудования

## 9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих профессиональных компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и	Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
	Умеет использовать средства диспетчерского и

электротехнической промышленности	технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса	Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники
	Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем
ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности	Знает способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности
	Умеет определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
	Владеет навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	Знает критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Умеет осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Владеет навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов

	<p>профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности</p>
ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<p>Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы</p>
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	<p>Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств</p>
	<p>Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	знает (пороговый)	<p>требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники</p>	<p>способность охарактеризовать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
	умеет (продвинутый)	использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	способность использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	владеет (высокий)	навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	способность применять автоматизированные системы управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правовых актов и нормативно-технической документации в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	владеет (высокий)	навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	способность применять навыки проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа	знает (пороговый)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок	способность охарактеризовать нормы правил технической эксплуатации электрических

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности		управления режимами работы энергосистемы	станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	способность оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	владеет (высокий)	навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	способность создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы

### 9.1.2 Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры;
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу учебной практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент,

не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

### **9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

Тематика учебной практики должна соответствовать следующим требованиям:

- быть актуальной и практически целесообразной, дающей возможность приобрести профессиональные умения и навыки в производственной деятельности;
- должна предусматривать возможность использования современных информационных технологий.

Примерные индивидуальные задания на практику:

7. Исследовать электромагнитную обстановку на подстанции 500 кВ
8. Исследовать влияние электромагнитных полей на подстанциях ПП МЭС на обслуживающий персонал
9. Разработать комплекс мероприятий по защите систем РЗиА
10. Исследовать каналы передачи электромагнитных помех при разрядах молний и коротких замыканиях
11. Разработать помехозащитные устройства для фильтрации помех, распространяющихся по цепям питания
12. Спроектировать экранирующую систему от высокочастотных электромагнитных помех

Конкретное содержание учебной практики отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры.

### **Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по учебной практике

1. Что понимается под электромагнитной совместимостью технических средств?
2. Что понимается под организационным обеспечением электромагнитной совместимости?

3. Что понимается под техническим обеспечением электромагнитной совместимости?

4. Перечислите виды электромагнитных помех.

5. Поясните понятия узкополосных и широкополосных электромагнитных помех.

6. Поясните понятия синфазных и противофазных электромагнитных помех.

7. Поясните понятия «земля» и «масса».

8. Поясните термины «уровень помехи» и «помехоподавление». Как для их характеристики используются относительные логарифмические масштабы?

9. Что такое децибел и непер? Как они соотносятся?

10. Как осуществляется переход представления электромагнитных помех из временной области в частотную область и наоборот?

11. Что такое спектр периодической помехи. Какой математический аппарат применяется для его получения?

12. Что такое спектральная плотность распределения амплитуд импульсной помехи. Электромагнитное экранирование.

13. Каковы основные нормы и показатели качества электрической энергии.

14. Приведите состав современного оборудования для измерения и обеспечения показателей качества электрической энергии.

15. Какие процессы в сетях высокого напряжения вызывают возникновение электромагнитных помех?

16. Какие физические процессы при ударе молнии приводят к возникновению электромагнитных помех?

17. Какие физические процессы, происходящие при ядерном взрыве, вызывают появление электромагнитного импульса? Какими параметрами характеризуется электромагнитный импульс?

18. Какие методы применяют для расчета и оценки величины напряженности магнитного поля вблизи электроэнергетических объектов.

19. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех по проводам?

20. Какие классы окружающей среды выделяются при передаче электромагнитных помех электромагнитным излучением?

21. Какие виды возможных связей между контурами и какие виды возможных путей проникновения помех вам известны?

22. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?

23. Какие существуют способы снижения гальванического влияния и проникновения электромагнитных помех по цепям заземления?
24. Какие существуют способы снижения емкостного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
25. Какие существуют способы снижения емкостного влияния контуров с общим проводом системы опорного потенциала?
26. Какие существуют способы снижения индуктивного влияния и проникновения электромагнитных помех из одного контура в другой?
27. При каких параметрах помехи начинают соблюдаться условия «дальнего поля»?
28. Назовите способы снижения помех от излучения электромагнитного поля.
29. Поясните принцип действия фильтра.
30. Что такое «коэффициент затухания» фильтра?
31. Приведите примеры схем простейших фильтров.
32. Приведите примеры возможных схем сетевых фильтров при разных соотношениях величины сопротивлений источника и приемника электромагнитных помех.
33. Приведите примеры выполнения помехозащитных конденсаторов.
34. Приведите примеры выполнения помехозащитных катушек.
35. Приведите примеры использования защитных катушек и конденсаторов от синфазных и противофазных токов помех.
36. Для чего служат сетевые фильтры?
37. В чем состоит принцип действия ограничителей перенапряжений?
38. Поясните сферу применения и принцип действия экранов.
39. Что такое «коэффициент затухания», «коэффициент отражения», «коэффициент поглощения» экрана?
40. Как влияют относительная магнитная проницаемость и электрическая проводимость материала экрана на его экранирующие свойства?
41. Какие материалы используются для изготовления экранов?
42. Приведите примеры конструктивного исполнения экранирующих материалов и устройств.
43. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов приборов и помещений.
44. Приведите примеры конструктивного исполнения экранов кабелей.
45. Как влияет способ заземления экрана кабеля на его экранирующие свойства?

46. Назовите основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки на энергообъекте.

47. Перечислите исходные данные для определения ЭМО на объекте.

48. Перечислите состав работ для определения ЭМО на объекте.

49. В чем состоит воздействие на кабели систем релейной защиты технологического управления токов и напряжений промышленной частоты при однофазных коротких замыканиях?

50. Что называют имитационными испытаниями на энергообъекте?

#### **9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы.

По итогам учебной практики (по получению первичных профессиональных умений и навыков) аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы (Приложения 1-3):

- путевку-направление на практику с отметкой дат прибытия и убытия;
- дневник практики;
- отчет по практике;
- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

Отчет по практике рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия программе практики.

Структура отчета по практике должна быть следующей:

- титульный лист;
- задание на практику;
- введение, в котором формулируются поставленная цель задания и задачи для ее решения;
- основная часть, в которую входят разделы, посвященные описанию состава и принципа действия профессионального энерго- или электрооборудования, обзору материалов, проведенных по специальной литературе;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости);

- содержание.

В отчете должно быть также представлено описание рабочего места и функциональные обязанности практиканта.

Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение кафедры либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики от кафедры, либо лично руководителем практики от кафедры. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

2. Вагин Г.Я., Лоскутов А.Б., Севостьянов А.А., Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: учебник для вузов, Москва: Академия, 2011.-224 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668431&theme=FEFU> (2 экз)

2.Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений, 2-е изд. /И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др.; под ред. И.П. Крюčkова и В.А. Старшинова. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 411 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385537&theme=FEFU> (3 экз)

3. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс] : справочник / Балдин М.Н., Карапетян И.Г. - Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28860>.

4.Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046> .

### **б) дополнительная литература**

1. Электротехнический справочник: В 4-х т.: Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общей ред. профессоров МЭИ В.Г, Герасимова и др. (гл. ред. А.И. Попов). – М.: Издательский дом МЭИ, 2002.- 963 с.- Режим доступа:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399686&theme=FEFU> (2 экз)

2. Проектирование электрических станций и подстанций: методические указания к курсовому проектированию / сост. Ю.П. Свиридов, С.М. Пестов.- Ульяновск: УлГТУ, 2011.- 26 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/542/74542>

### **в) нормативно-правовые материалы:**

1. Правила устройства электроустановок: Издание 7. (с изм. и доп., по состоянию на 1 июня 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.- 854 с. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7177/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/)

2.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.-302 с. – Режим доступа: <http://www.td-khm.ru/files/flib/656.pdf>

3.Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями).- СПб.: Издательство ДЕАН, 2005.- 208 с. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848502.htm>

**г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».
2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.
3. <http://www.fsk-ees.ru> – официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».
4. <http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».
5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.
6. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.
7. <http://www.elibrary.ru> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8. <http://www.nelbook.ru> - электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.
9. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, включающая в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы.

**д) периодические издания:**

8. Журнал «Электричество». - М.: Издательство ЗАО «Фирма Знак»-  
<http://www.vlib.ustuarchive.urfu.ru/electr>.
9. Журнал «Промышленная энергетика». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»-  
<http://www.promen.energy-journals.ru>
10. Журнал «Энергетика за рубежом». - М.: Энергоатомиздат-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.
11. Журнал «Академия Энергетики» - Санкт-Петербург, издат. Дом «Президент-Нева» - <http://www.energoacademy.ru>.
12. Журнал «Электрооборудование». - М.: ИД «Панорама» -  
<http://www.oborud.promtransizdat.ru>.
13. Журнал «Энергетик». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.
14. Электронная газета «Энергетика и промышленность России» -  
<http://www.eprussia.ru>.

е) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерные классы департамента ЭС, Ауд. Е522 (21), Е523 (21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Для обеспечения прохождения практики студенты направляются на ведущие предприятия электроэнергетической отрасли либо научно-исследовательские и проектные организации г. Владивостока на основании договоров между ДВФУ и базами практики. На этих предприятиях и в организациях студентам обеспечивается доступ к современному производственному, лабораторному, научно-исследовательскому оборудованию, приборной и инструментальной базам, аппаратно-программным комплексам, а также технической документации.

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Техники высоких напряжений департамента ЭС, ауд. Е 544	Программно-аппаратный комплекс "ОИК Диспетчер", Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70МЮ, Установка пробоя жидких диэлектриков АИМ-90, Киловольтметр С 196, Автоматизированное рабочее место Компьютер "DNS Offict", Тестер электроизоляции, Электронный газаанализатор
Лаборатория Релейной защиты и автоматики департамента ЭС, ауд. Е 436 б	Однолинейная модель распределительной электрической сети с измерителем показателей качества электроэнергии", Оборудование для учебного стенда по АСКУЭ, Комплект типового лабораторного оборудования РССЭС1-Н-Р "Распределительные сети систем электроснабжения", Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров департамента ЭС, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление подготовки, профиль  
подготовки

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Сроки прохождения практики:

2. Место прохождения:

3. План учебной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1.			
2.			
3.			

...

...

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1. Студента \_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ группы,  
 2. Направление подготовки, профиль подготовки \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

4. Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики от кафедры, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Студент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

**Политехнический институт(Школа)**

Департамент энергетических систем

**ОТЧЕТ**

**по учебной практике**

в период с « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_ (место прохождения практики)

студента (ки) \_\_\_\_\_ (группа, Ф.И.О)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от ДВФУ \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Владивосток 20\_\_



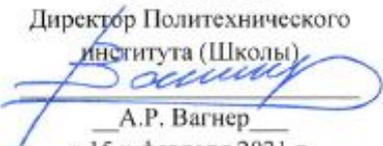


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт(Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)  
  
А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**(Научно-исследовательский семинар "Энергосберегающие технологии в  
электроэнергетике")**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Программы академической магистратуры  
**«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

**г. Владивосток  
2021 г.**

## АННОТАЦИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы / 72 академических часа. Является дисциплиной, формируемой участником образовательного процесса блока 2 Практика учебного плана (Б2.В.03(У)), изучается на 1 курсе и завершается зачётом с оценкой.

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа.

Язык реализации: русский.

### **Целями научного семинара:**

формирование систематизированных знаний в области определения потерь электроэнергии в системах электроэнергетики на различных временных интервалах, их минимизации,

приобретение магистрантами навыков их системного анализа в условиях неопределенности,

выбор инновационных технологий и технических средств, направленных на эффективное снижение потерь электроэнергии.

Эти знания позволят выпускникам успешно решать задачи в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, относящиеся к критической технологии РФ «Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии».

### **Задачи дисциплины:**

- Изучение научных основ решения проблемы повышения эффективности транспорта и распределения электроэнергии путем управления уровнем потерь электроэнергии в условиях неопределенности.

- Получение знаний в области системного анализа потерь электроэнергии в электроэнергетических системах и их подсистемах.

- Изучение методов определения потерь электроэнергии и способов их минимизации.

- Формирование системных и профессиональных навыков по

определению и анализу потерь электроэнергии на разных пространственно-временных иерархиях с использованием математических моделей сложных систем и применением инновационных технологий.

- Формирование профессиональных и исследовательских навыков по управлению уровнем потерь электроэнергии при функционировании электрических сетей, в том числе и активно-адаптивных сетей.

Для успешного изучения научно-исследовательского семинара «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

- способностью обрабатывать результаты экспериментов;

- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания</b>	<b>Код трудовой функции (при наличии ПС)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие	20.035	A/09.6	ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления

технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления			ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	20.035	A/07.6 A/08.6	ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с

	целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности

**I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ  
ЧАСТИ КУРСА (0 часов)**

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ  
ЧАСТИ КУРСА (18 час.)**

**Занятие 1. Основные понятия потерь электроэнергии и их структура, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - диспут» (4 час.)**

1. Понятие потерь электроэнергии.
2. Физическая сущность потерь электроэнергии.
3. Основные определения потерь электроэнергии.
4. Структура потерь электроэнергии.

**Занятие 2. Виды графиков электрических нагрузок, используемых в определении потерь электроэнергии, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - диспут» (4 час.)**

1. Характеристики и коэффициенты графиков электрических нагрузок.
2. Примеры графиков нагрузки по отраслям промышленности, по типам электроприемников .

**Занятие 3. Нормативные методы расчета потерь электроэнергии, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - исследование» (4 час.)**

1. Принципы нормирования потерь электроэнергии.
2. Нормативные методы расчета нагрузочных или переменных потерь, нормативные методы расчета условно-постоянных потерь.
3. Область применения, достоинства и недостатки.
4. Учет нормативных потерь в тарифах на электроэнергию.

**Занятие 4. Потери, обусловленные погрешностью учета электроэнергии, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - исследование(2 час.)**

1. Виды учета электроэнергии.
2. Технический учет, коммерческий учет.
3. Организация учета электроэнергии в ЭЭС, в электрических сетях, на станциях и подстанциях.
4. Погрешности трансформаторов тока.
5. Погрешности трансформаторов напряжения.
6. Погрешности счетчиков электроэнергии.
7. Погрешность измерительного комплекса системы учета электроэнергии.

**Занятие 5. Определение технических потерь, обусловленных низким качеством электроэнергии, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - диспут»(4 час.)**

1. Параметры и показатели качества электроэнергии, учет которых необходим при определении потерь электроэнергии.
2. Определение сопротивлений элементов электрической сети при низком качестве электроэнергии.
3. Потери электроэнергии, обусловленные не синусоидальностью напряжения.
4. Потери электроэнергии, обусловленные не симметрией напряжения, отклонением напряжения.
5. Определение потерь при комплексном искажении качества электроэнергии в сетях различного функционального назначения на различных иерархических уровнях

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Оценка проблем потерь электроэнергии. Сущность системного анализа по оценке потерь электроэнергии	ПК-2	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	1,3,7,9, недели выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 1- 15 (ПР-2) (ПР-7)
2	Моделирование параметров режима и схемы	ПК-5	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок	11,13 недели блиц-опрос	вопросы к зачету

	для расчета и анализа потерь электроэнергии Потери электроэнергии в сетях с низким качеством электроэнергии		управления режимами работы энергосистемы Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	индивидуальной домашней задачи (ОУ-1) выступление на семинарском занятии	16 – 30 (ПР-2) (ПР -7) (ПР-12)
3	Мероприятия по снижению технологических потерь электроэнергии Коммерческие потери и пути их снижения Процессный подход к управлению уровнем потерь электроэнергии в сетевых компаниях	ПК-2	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	15,17 недели Блиц опрос по предыдущей теме семинара защита реферата (ПР-4) Выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 31 – 45 (ПР-2) (ПР-7) (ПР-12)

Типовые контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:246009&theme=FEFU>

Хлебников В. В. Топливо-энергетический комплекс России в XXI веке: стратегия развития энергетического будущего, Москва, Научтехлитиздат, 2010. – 332 с.

2. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358787&theme=FEFU> Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: учебник для средних профессионального образования, Москва, Форум, 2012. – 352 с.

3. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:303594&theme=FEFU> В.В., Гладких П.В., Гладких В.П., Идеи и решения фундаментальных проблем науки и техники, Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2019. – 169 с.

4. Энергетическое обследование и энергосбережение: учебное электронное пособие/В.А.Жуков, Н.В.Силин: Владивосток: Из-во: Дальневосточный федеральный университет, 2016 -138 с.

5. <https://studfiles.net/preview/5395797/page:18/> Энергоаудит Жуков В.А. лекции для магистров. Дальневосточный федеральный университет

6. [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=514](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=514) Опыт проведения энергетического обследования на объектах университетского кампуса на острове Русский. В.А. Жуков Дальневосточный федеральный университет

7. [http://www.energsovet.ru/bul/48\\_2017.pdf](http://www.energsovet.ru/bul/48_2017.pdf)

Внедрение системы энергетического менеджмента как принцип управления действующими электротехническими комплексами. С.В. Гужов

8. <http://www.energsovet.ru/stat.php?id=7> Проблемы малой энергетики. Вопросы! Ответы? Переясловский И.В., Дальневосточный федеральный университет

**Дополнительная литература**  
(электронные и печатные издания)

1. Данилов Н. И. Основы энергосбережения : учебник для вузов / Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков; под общ. ред. Н. И. Данилова; Свердловская энергогазовая компания; Уральский федеральный университет, Институт энергосбережения, 2011. - 590 с. –

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:671456&theme=FEFU>

2. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013.- 274 с. –

<http://window.edu.ru/resource/738/79738>

3. Ракутько С.А. Обучение энергосбережению: компетентностный подход (Формирование профессиональной компетентности в области энергосбережения у магистрантов аграрных вузов по направлению «Агроинженерия» при изучении специальных дисциплин): Монография.- Благовещенск: ДальГАУ, 2010.- 208 с. –

<http://window.edu.ru/resource/316/71316>

4. Климова Г.Н. Элементы энергосбережения в электроснабжении промышленных предприятий: учебное пособие / Г.Н. Климова, А.В. Кабышев; Томский политехнический университет.- Томск: Изд-во ТПУ, 2008.- 187 с. –

<http://window.edu.ru/resource/259/75259>

5. Щинников П.А. Некоторые экологические проблемы от действия ТЭС и возможные пути их решения: Учебное пособие.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 46 с. –

<http://window.edu.ru/resource/770/77770>

6. Лабейш В. Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учебное пособие. - СПб.: СЗТУ, 2003. - 79 с. –

<http://window.edu.ru/resource/928/24928>

7. Данилов Н. И. Основы энергосбережения : учебник для вузов / Н. И. Данилов, Я. М. Щелоков; под общ. ред. Н. И. Данилова; Свердловская энергогазовая компания; Уральский федеральный университет, Институт энергосбережения, 2011. - 590 с. –

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:671456&theme=FEFU>

### **Нормативно-правовые материалы**

1. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года», от 27 декабря 2010 г. № 2446-р. –

<http://programs.gov.ru/portal/programs/passport/31>

2. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года.- М.: Минэнерго России, 2001.- 544 с. -

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-4283&theme=FEFU>

3. Федеральный закон № 42-ФЗ «Об энергосбережении» 03.04 1996 года. –

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102080925&backlink=1&&nd=102040536>

4. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о выполнении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11 2009 года. –

<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102133970&intelsearch=%D4%E5%E4%E5F0%E0EB%FC%ED%FB%E9+%E7%E0EA%EE%ED+%B9+261-%D4C7>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1.<http://elibrary.ru>- Научная электронная библиотека

2. <http://www.iprbookshop.ru>- Электронно-библиотечная система
3. <http://window.edu.ru>- Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система
5. <http://www.biblio-online.ru/> - Издательство «Юрайт»
6. <http://www.studentlibrary.ru/> 8. <http://znanium.com/>
7. <http://www.nelbook.ru/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека ELIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRboks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

№	№ Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций
2	<a href="http://www.nelbook.ru">http://www.nelbook.ru</a>	В электронной библиотеке «НЭЛБУЛ» представлены книги из каталога издательского дома МЭИ
3	<a href="http://www.nelbook.ru/">http://www.nelbook.ru/</a>	Представленная электронно -библиотечная система – это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
4	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Представленная электронно-библиотечная система – это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
5	<a href="http://www.twirpx.com/files/tek/">http://www.twirpx.com/files/tek/</a>	Twirpx.com – это служба, обеспечивающая с помощью вебинтерфейса, расположенного только по адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a> и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранения, накопления, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний

#### **Периодические издания:**

1. «Электричество».
2. «Электрические станции».
3. «Энергетик».
4. «Промышленная энергетика».
5. «Электротехника».
6. «Электрика».
7. «Энергохозяйствозарубежом».
8. «ElectricalPowerandEnergySystems».
9. «IEEETransactions. Powersystems».
10. «EnergyPolicy».
11. «Вестник Московского энергетического института».
12. «Известия вузов. Электромеханика».
13. «Известия РАН. Энергетика».
14. «Новости электротехники»
15. «Энергетика. Сводный том».
16. «Электротехника. Сводный том»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» отводится 18 часов аудиторных занятий и 54 часа самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и студентов. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

По данной дисциплине разработаны учебные пособия, которые доступны в фондах НБ ДВФУ в соответствующем разделе:

1. [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=514](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=514) Опыт проведения энергетического обследования на объектах университетского кампуса на острове Русский. В.А. Жуков. Дальневосточный федеральный университет

2. Энергетическое обследование и энергосбережение: учебное электронное пособие/В.А.Жуков, Н.В.Силин: Владивосток: Из-во: Дальневосточный федеральный университет, 2016 -138 с.

3. <https://studfiles.net/preview/5395797/page:18/> Энергоаудит. лекции для магистров. Жуков В.А. Дальневосточный федеральный университет

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Семинарские занятия по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, программный комплекс по расчету,

анализу и нормированию потерь электроэнергии. РАП-стандарт. Для проведения семинарских занятий, в самостоятельной работе магистрантов используются электрические схемы энергетических компаний Дальнего Востока, однолинейные электрические схемы электрических станций и подстанций, расположенных на Дальнем Востоке.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**Политехнический институт (Школа)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

Научно-исследовательский семинар «Энергосберегающие технологии в  
электроэнергетике»

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника**

Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электропитания»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток  
2021**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Влияние потерь электроэнергии на технические и экономические показатели функционирования электрических сетей, из энергоэффективность.	1,3 недели	реферат ИДЗ Подготовка к семинару	2 неделя	блиц-опрос выступление на семинарском занятии (УО-1), ОУ-3
Понятие потерь электроэнергии. Физическая сущность потерь электроэнергии. Основные определения потерь электроэнергии. Структура потерь электроэнергии. Структурный анализ потерь электроэнергии	5 неделя	ИДЗ Подготовка к семинару	1 неделя	блиц-опрос по предыдущей теме (УО-1) ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Неопределенность как фундаментальное свойство электроэнергетической системы. Информационная обеспеченность проблемы исследования потерь электроэнергии.	7 неделя	реферат ИДЗ Подготовка к семинару	1 неделя	блиц-опрос по предыдущей теме (УО-1) ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Критерий качества информации. Концепция определения потерь электроэнергии в электрических сетях в условиях неопределенности.	9 неделя	реферат ИДЗ Подготовка к семинару	1 неделя	блиц - опрос ОУ-1 ОУ - 3
Определение информационных потоков. Классификация информационных потоков. Модели представления информационных	11 неделя	ИДЗ Подготовка к семинару	3 неделя	ОУ-1 ОУ-3 блиц-опрос по предыдущей теме (УО-1) ОУ-3

потоков для системного анализа потерь электроэнергии в условиях неопределенности				выступление на семинарском занятии
Структура и анализ распределительных электрических сетей. Структура и особенности промышленных и городских сетей. Методика системного анализа электрических сетей	13 неделя	защита реферата ИДЗ Подготовка к семинару	2 неделя	ПР-4, блиц опрос УО-1 ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Планирование потерь электроэнергии. Задачи определения потерь электроэнергии при решении проблемы энергосбережения. Задачи определения потерь электроэнергии в энергосбытовой деятельности.	15 неделя	защита реферат ИДЗ Подготовка к семинару	2 неделя	ПР- 4, блиц опрос УО-1 ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Виды графиков электрических нагрузок, используемых в определении потерь электроэнергии. Характеристики и коэффициенты графиков электрических нагрузок.	15 неделя	ИДЗ Подготовка к семинару	1 неделя	ПР-2, блиц-опрос УО-1 ОУ -3 выступление на семинарском занятии
Принципы нормирования потерь электроэнергии. Нормативные методы расчета нагрузочных или переменных потерь, нормативные методы расчета условно-постоянных потерь. Область применения, достоинства и недостатки. Учет нормативных потерь в тарифах на	17 неделя	защита реферата ИДЗ Подготовка к семинару	1 недели	блиц опрос УО-1 ОУ-3 выступление на семинарском занятии

электроэнергию.				
Общие положения расчета нагрузочных потерь. Поэлементный расчет потерь мощности и энергии. Характеристика и анализ методов расчета нагрузочных потерь. Методы расчета нагрузочных потерь по классам номинального напряжения.	17 неделя	ИДЗ защита реферата Подготовка к семинару	1 неделя	ПР-4, блиц опрос УО-1 ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Общие положения расчета условно-постоянных потерь мощности и энергии. Поэлементный расчет условно-постоянных потерь. Потери холостого хода. Определение климатических потерь. Определение потерь от токов утечки. Определение условно-постоянных потерь в элементах станций и подстанций. Расход электроэнергии на собственные нужды.	17 неделя	защита реферат ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	ПР-4, блиц – опрос ОУ -1, ПР-7 выступление на семинарском занятии
Организация учета электроэнергии в ЭЭС, в электрических сетях, на станциях и подстанциях. Погрешности трансформаторов тока. Погрешности трансформаторов напряжения. Погрешности счетчиков электроэнергии. Погрешность измерительного комплекса системы учета электроэнергии. Погрешность учета на электрической станции, подстанции (ПС), в	18 неделя	контрольные вопросы ИДЗ Подготовка к семинару	1 неделя	блиц опрос УО-1. ПР-1, ПР-7, ПР-2 ОУ-3 выступление на семинарском занятии

электрических сетях. Фактические и допустимые небалансы электроэнергии.				
Погрешности трансформаторов тока и напряжения, работающих в сетях с низким качеством электроэнергии. Погрешности индукционных и электронных счетчиков, возникающие при искажении качества электроэнергии. Погрешность измерительного комплекса при низком качестве электроэнергии.	18 неделя	защита реферата ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	ПР-4, блиц – опрос ОУ-1, ПР-1 выступление на семинарском занятии

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных заданий по каждому разделу РПУД «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» представлены Приложении 2.

Для расчётов и оформления ИДЗ используются программы: World, Excel, Vizio.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа магистрантов направлена на краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа определенного научно-исследовательского вопроса, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы.

Вопросы для самостоятельной работы расширяют и углубляют проблемы электроэнергетики, которые обозначены на лекциях

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде письменного отчета, содержащего пояснительную записку. Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы пояснительной записки должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Пояснительная записка выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем отчета составляет не более 8- 10 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом TimesNewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

#### Порядок сдачи ИДЗ и их оценка

ИДЗ выполняются студентами в соответствии с графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину. По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, умение теоретически обосновать выбор формулы и правильно применить ее, грамотность оформления и результаты защиты работы - экспресс-контроль. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% при отсутствии теоретического обоснования решения, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий или не зачтен экспресс-контроль. Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки ДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.

По итогам выполнения ИДЗ выводится интегральная оценка, которая будет являться основной составляющей итоговой аттестации (зачет с оценкой) по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике».

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**Политехнический институт (Школа)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

Научно-исследовательский семинар «Энергосберегающие технологии в  
электроэнергетике»

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника**

**Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электропитания»**

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток  
2021**

## Паспорт ФОС

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-5.2 – Создаёт модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности

## Перечень используемых оценочных средств

п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Оценка проблем потерь электроэнергии. Сущность системного анализа по оценке потерь электроэнергии	ПК-2	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	1,3,7,9, недели выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 2- 15 (ПР-2) (ПР-7)
2	Моделирование параметров режима и схемы для расчета и анализа потерь электроэнергии Потери электроэнергии в сетях с низким качеством электроэнергии	ПК-5	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	11,13 недели блиц-опрос индивидуально домашней задачи (ОУ-1) выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 16 – 30 (ПР-2) (ПР -7) (ПР-12)
3	Мероприятия по	ПК-2	Знает нормативные правовые	15,17 недели	вопросы к

<p>снижению технологических потерь электроэнергии Коммерческие потери и пути их снижения Процессный подход к управлению уровнем потерь электроэнергии в сетевых компаниях</p>	<p>акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления</p>	<p>Блиц опрос по предыдущей теме семинара защита реферата (ПР-4) Выступление на семинарском занятии</p>	<p>зачету 31 – 45 (ПР-2) (ПР-7) (ПР-12)</p>
---	--	---	---

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
<p>ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления</p>	<p><b>знает</b> (пороговый уровень)</p>	<p>нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий</p>	<p>способность охарактеризовать энергосберегающие технологии, а также специфику их применения</p>
	<p><b>умеет</b> (продвинутой)</p>	<p>анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий</p>	<p>способность применить энергосберегающие технологии с учётом электроэнергетического режима</p>
	<p><b>владеет</b> (высокий)</p>	<p>навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий</p>	<p>способность применить энергосберегающие технологии и оценить их</p>

			эффективность
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	<b>знает</b> (пороговый уровень)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности; порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности; критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности	способность определять критерии модели объектов профессиональной деятельности с учётом параметров электрооборудования
	<b>умеет</b> (продвинутой)	определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности; создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	способность создавать модели для оценки действующих и прогнозных свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	<b>владеет</b> (высокий)	навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности; навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы; навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности	способность создавать модели объектов профессиональной деятельности и оценивать их эффективность

Оценка уровня освоения дисциплины научно-исследовательский семинар «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» осуществляется в виде текущего выступления на семинаре и промежуточного контроля (защита реферата) успеваемости студентов университета.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и активность на занятиях);
- степень усвоения теоретических знаний (выступление на семинарских занятиях с докладом )
- результаты самостоятельной работы (защита реферата, выступление с докладом).
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) с выступлением на семинарских занятиях содокладом

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» проводится в форме выступления на семинарском занятии, индивидуального домашнего задания(реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на семинарских занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость семинарских занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике» предусмотрен зачет с оценкой, который проводится в устной форме.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту**

1. Научно-техническая политика в области транспорта и распределения электроэнергии в России и на Дальнем Востоке.
2. Современное состояние проблемы потерь электроэнергии в России и за рубежом.
3. Развитие методов определения потерь мощности и электроэнергии.
4. Развитие методов и способов снижения потерь электроэнергии.
5. Развитие нормативно-правовой базы по потерям электроэнергии.
6. Развитие программного обеспечения определение и анализа потерь электроэнергии
7. Структура и динамика потерь электроэнергии в электрических сетях России, странах мира, сравнительный анализ.
8. Структура и динамика потерь электроэнергии в электрических сетях

Дальнего Востока.

9. Информационная обеспеченность проблемы исследования потерь электроэнергии.

10. Характеристика и системный анализ электрических сетей Дальнего Востока.

11. Влияние потерь электроэнергии на пропускную способность и энергоэффективность электрических сетей Дальнего Востока.

12. Нормативные методы расчета потерь электроэнергии и их анализ.

13. Методы расчета нагрузочных потерь в магистральных электрических сетях.

14. Методы расчета нагрузочных потерь в распределительных электрических сетях.

15. Методы расчета условно-постоянных потерь.

16. Потери, обусловленные погрешностью учета электроэнергии.

17. Моделирование параметров режима для системного анализа потерь электроэнергии.

18. Эквивалентирование схем электрических сетей энергосистем.

19. Эквивалентирование схем промышленных и городских сетей.

20. Технические потери в сетях с низким качеством электроэнергии.

21. Потери, обусловленные погрешностью учета электроэнергии, в сетях с низким качеством электроэнергии.

22. Уточненное определение потерь электроэнергии при неполноте и недостоверности исходной информации.

23. Организационные мероприятия по снижению потерь электроэнергии;

24. Компенсация реактивной мощности в распределительных электрических сетях;

25. Оптимизация схем электрических сетей и мест размыкания.

26. Управление потоками реактивной мощности в магистральных сетях.

27. Повышение наблюдаемости электрической сети.

28. Применение автоматизированных измерительных систем контроля и

учета электроэнергии как средства снижения метрологической составляющей потерь электроэнергии.

29. Структура, анализ и динамика коммерческих потерь в электрических сетях России и Дальнего Востока.

30. Мероприятия по выявлению хищений электроэнергии. Борьба с хищениями электроэнергии.

31. Экономическая эффективность мероприятий по снижению потерь электроэнергии.

32. Организация процессов управления уровнем потерь электроэнергии при ее транспорте.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете с оценкой по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике»:**

<b>Баллы</b> (рейтингов ой оценки)	<b>Оценка</b> <b>зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100 - 86 баллов	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил методику проведения энергетического обследования электроэнергетической системы для определения потерь электрической энергии. Умеет оценить полученные результаты энергоаудита для определения потенциала энергосбережения энергосистемы, ПКЭ. Владеть методикой применения нормативно-правовой базы. Владеть методикой применения измерительного оборудования.
85-76 баллов	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил требования, предъявляемые к системе электроснабжения по параметрам ПКЭ . Методы расчета потерь электрической энергии при эксплуатации электрооборудования при наличии изменений ПКЭ. Правила проведения энергетических обследований (энергоаудита) для оценки ПКЭ сети; Применять методику определения экономической эффективности мероприятий по энергосбережению
75 - 61 баллов	<i>«зачтено»/ «удовлетвор ительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала. Испытывает затруднения для реализации путей построения электрической сети с минимальными потерями с применением энергосберегающих технологий с повышением их энергоэффективности.

		Владеет слабыми навыками работы со справочной литературой и нормативно–техническими материалами;
60 – 50 баллов	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями применяет методику анализа качества энергии и ее влияние на работу оборудования. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Темы рефератов

- Научно-техническая политика в области транспорта и распределения электроэнергии в России и на Дальнем Востоке.
- Современное состояние проблемы потерь электроэнергии в России и за рубежом.
- Развитие методов определения потерь мощности и электроэнергии.
- Развитие методов и способов снижения потерь электроэнергии.
- Развитие нормативно-правовой базы по потерям электроэнергии.
- Развитие программного обеспечения определение и анализа потерь электроэнергии.
- Структура и динамика потерь электроэнергии в электрических сетях России, странах мира, сравнительный анализ.
- Структура и динамика потерь электроэнергии в электрических сетях Дальнего Востока.
- Информационная обеспеченность проблемы исследования потерь электроэнергии.
- Характеристика и системный анализ электрических сетей Дальнего

Востока.

- Влияние потерь электроэнергии на пропускную способность и энергоэффективность электрических сетей Дальнего Востока.

- Нормативные методы расчета потерь электроэнергии и их анализ.

- Методы расчета нагрузочных потерь в магистральных электрических сетях.

- Методы расчета нагрузочных потерь в распределительных электрических сетях.

- Методы расчета условно-постоянных потерь.

- Потери, обусловленные погрешностью учета электроэнергии.

- Моделирование параметров режима для системного анализа потерь электроэнергии.

- Эквивалентирование схем электрических сетей энергосистем.

- Эквивалентирование схем промышленных и городских сетей.

- Технические потери в сетях с низким качеством электроэнергии;

- Потери, обусловленные погрешностью учета электроэнергии, в сетях с низким качеством электроэнергии.

- Уточненное определение потерь электроэнергии при неполноте и недостоверности исходной информации.

- Организационные мероприятия по снижению потерь электроэнергии;

- Компенсация реактивной мощности в распределительных электрических сетях.

- Оптимизация схем электрических сетей и мест размыкания.

- Управление потоками реактивной мощности в магистральных сетях.

- Повышение наблюдаемости электрической сети.

- Применение автоматизированных измерительных систем контроля и учета электроэнергии как средства снижения метрологической составляющей потерь электроэнергии.

- Структура, анализ и динамика коммерческих потерь в электрических сетях России и Дальнего Востока.

•Мероприятия по выявлению хищений электроэнергии. Борьба с хищениями электроэнергии.

•Экономическая эффективность мероприятий по снижению потерь электроэнергии.

•Организация процессов управления уровнем потерь электроэнергии при ее транспорте.

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Научно-исследовательской работы департамента ЭС, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер - 75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами,

лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по дисциплине  
Научно-исследовательский семинар «Энергосберегающие технологии в  
электроэнергетике»

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника**

Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электропитания»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток  
2021**

1. Энергетическое обследование и энергосбережение: учебное электронное пособие / В.А.Жуков, Н.В.Силин: Владивосток: Из-во: Дальневосточный федеральный университет, 2015 -138 с.

2. <https://studfiles.net/preview/5395797/page:18/> Энергоаудит Жуков В.А. лекции для магистров. Дальневосточный федеральный университет

3. 6. [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=514](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=514) Опыт проведения энергетического обследования на объектах университетского кампуса на острове Русский. В.А. Жуков. Дальневосточный федеральный университет.

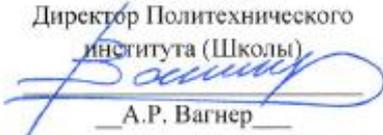


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)  
  
А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

(Научно-исследовательский семинар "Новые информационные технологии в  
диспетчерском управлении")

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа академической магистратуры  
«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

г. Владивосток  
2021 г.

## АННОТАЦИЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной, формируемой участником образовательного процесса блока 2 Практика учебного плана (Б2.В.04(У)), изучается на 2 курсе и завершается зачётом с оценкой.

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий в объеме 18 часов, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часа.

Язык реализации: русский.

**Целями научного семинара являются:**

формирование систематизированных знаний в области современных методов и средств диспетчерского управления,

рассмотрение инновационных подходов по передаче сигналов контроля и управления, а также их защиты от искажения и потери информативности,

изучение специфики контроля и управления активно-адаптивными системами.

**Задачи дисциплины:**

- Изучение научных основ методами сбора и передачи информации в современной телемеханики о режимных параметрах в системах диспетчерского и технологического управления электроэнергетическими системами и их отдельными объектами.

- Получение знаний в области построения инновационных устройств по сбору, хранению, передаче и отображению диспетчерской информации.

- Изучение методов сбора, хранения, передачи и отображения диспетчерской информации.

- Формирование системных и профессиональных навыков по сбору, хранению, передаче и отображению информации на разных пространственно-временных иерархиях с использованием математических моделей сложных систем и применением инновационных технологий.

- Формирование профессиональных и исследовательских навыков по

изучению новых информационных технологий и управлению диспетчерской информацией.

Для успешного изучения научного семинара «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- способностью обрабатывать результаты экспериментов;
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания</b>	<b>Код трудовой функции (при наличии ПС)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	20.035	A/10.6 A/11.6 A/12.6	ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций ПК-4.2 – Выполняет организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-6 - Способен к	20.035	A/09.6	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует

внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки			состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
---	--	--	--

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций	Знает методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Умеет выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
ПК-4.2 – Выполняет организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения	Знает организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	Знает последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Умеет выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Владеет навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные	Знает отечественные и зарубежные научные и

технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

**I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ  
ЧАСТИ КУРСА (0 часов)**

**II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ  
ЧАСТИ КУРСА (18 час.)**

**Занятие 1. Основные понятия применительно к СДТУ в электрических системах, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - диспут» (4 час.)**

1. Переносчики информации;
2. Качество управления;
3. Понятие, инновационные устройства по сбору, хранения, преобразования, передачи и вывода информации;
4. Знание иерархической структуры СДТУ по передаче информации.

**Занятие 2. Организация линий связи для передачи информации, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - диспут» (4 час.)**

1. Классификация линий связи, первичные и вторичные параметры проводных линий;
2. Понятие «канал связи», высокочастотные (ВЧ) каналы по высоковольтным линиям электропередачи (ВЛ);
3. Схемы и элементы присоединения и обработки информации по ВЛ;

**Занятие 3. Автоматизированные системы диспетчерского управления, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - исследование» (4 час.)**

1. Назначение и функции;
2. Виды, структуры программных комплексов по контролю и управлению диспетчерских пунктов;

3. Средства сбора, хранения и передачи информации : первичные и вторичные информационные сети, телеинформационная сеть; автоматизированные системы управления технологическими процессами на станциях подстанциях;

4. Основные принципы построения систем контроля и управления электротехническим оборудованием.

**Занятие 4. Разработка вариантов схем телемеханического управления на энергетических предприятиях, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - исследование(2 час.)**

1. Выполнение целевых функций любой системы;
2. Структурные схемы телемеханического управления.

**Занятие 5. Анализ работы диспетчера в аварийных ситуациях, с использованием интерактивных методов обучения - «семинар - диспут»(4 час.)**

1. Задачи аварийно-диспетчерской службы;
2. Аварийные работы, безотлагательные действия по их устранению;
3. Виды и анализ аварийных ситуаций диспетчерской службы;
4. Основные правила при безопасной работе и при устранении аварийных ситуаций.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Оценка проблем сбора, хранения, передачи и отображения информации в СДТУ.	ПК-4	<b>Знает</b> - методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; <b>Умеет</b> - выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций	1,3,5,7,9, недели выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 3- 15 (ПР-2) (ПР-7)
2	Моделирования параметров режима, и схемы для расчёта потерь при сборе, передаче, хранении и отображения информации в	ПК-4 ПК-6	<b>Знает</b> - организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности <b>Умеет</b> - выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения	11,13 недели блиц-опрос индивидуально домашней задачи (ОУ-1) выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 16 – 30 (ПР-2) (ПР -7) (ПР-12)

	диспетчерском пункте		эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения <b>Владеет</b> - навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности		
3	Мероприятия по обеспечению помехоустойчивости при сборе, хранению, передаче и отображению информации в диспетчерском пункте Коммерческие потери и пути их снижения	ПК-4 ПК-6	<b>Знает</b> – отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности <b>Умеет</b> – выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности. <b>Владеет</b> – навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем	15,17 недели Защита реферата (ПР-4) Выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 31 – 45 (ПР-2) (ПР-7) (ПР-12)

		электроснабжения; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	
--	--	--	--

Типовые контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Правила безопасной организации работ оперативного персонала электроустановок [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2013. — 800 с. — 978-5-904098-29-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22706.html>
2. Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 36 с. — 978-5-98908-146-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22716.html>
3. Учебно-методическое пособие по дисциплине Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61549.html>

## Дополнительная литература

1. Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2014. — 76 с. — 978-5-98908-239-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22699.html>
2. Тутевич В.Н., Телемеханика. Учебное пособие для вузов./В.Н. Тутевич - М.: Высшая школа, 1985.-423с.
3. Применение микропроцессорных средств в системах передачи информации: Учебное пособие для вузов Советов Б.Я., Кутузов А.И. Головин Ю.А., Советов Ю.В. М.: Высшая школа, 1987.
4. Камерон П. Теория графов, теория кодирования и блок-схемы /П. Камерон, Дж Ван Линт.- М.: Наука, 1989.-144с.
5. Правило устройства электроустановок. СПб.: ООО «Издательство ДЕАН», 1999.
6. Программно-аппаратный комплекс ОИК ДИСПЕТЧЕР. Екатеринбург: изд-во НТК «ИНТЕРФЕЙС», / Каталог современных и доступных автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ), 2005.
7. Арцишевский Я.Л., Васильев А.Н., Климова Т.Г. Средства сбора и передачи оперативной информации в энергосистемах. М.: МЭИ. 2001.- 235 с.
8. Митюшкин К.Т. Телеконтроль и телеуправление в энергосистемах. /К.Т. Митюшкин - М.: Энергоатомиздат, 2001.-351с.
9. Электротехнический справочник в 4 т. Т.3 Производство, передача и распределение электрической энергии /Главный редактор Попов А.И., под общей ред. профессоров МЭИ – Герасимова В.Г., Дьякова А.Ф., Ильинского Н.Ф., Лабунцова В.А., Морозкина В.П., Орлова И.Н. – 8-е изд. исправленное и дополненное.- М.: Изд-во МЭИ, 2002.-963с.
10. Автоматизация диспетчерского управления в электроэнергетике. Под общей ред. Ю.Н.Руденко, В.А.Семенова. М.: МЭИ, 2000.- 178 с.

## Нормативно-правовые материалы

1. [ГОСТ 56302-2014](http://vsegost.com/Catalog/58/58528.shtml) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования <http://vsegost.com/Catalog/58/58528.shtml>
2. [ГОСТ Р 55105-2012](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования
3. [ГОСТ Р 56865-2016](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Технический учет и анализ функционирования. Общие требования
4. [ГОСТ Р 55438-2013](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования
5. [ГОСТ Р 57693-2019](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Резервы активной мощности Единой энергетической системы России. Определение объемов резервов активной мощности при краткосрочном планировании. Нормы и требования
6. [ГОСТ Р 58085-2018](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений

- нормального режима электрической части энергосистем. Нормы и требования
7. [ГОСТ Р 55608-2013](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования
  8. [ГОСТ Р 56969-2016](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Обеспечение согласованной работы централизованных систем автоматического регулирования частоты и потоков активной мощности и автоматики управления активной мощностью гидравлических электростанций. Нормы и требования
  9. [ГОСТ Р 56303-2014](#) Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Мельников А.А., Ушаков А.В. Двоичные динамические системы дискретной автоматики – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2005.- 220 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/727/19727>
2. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами: Учебное пособие Меркурьев Г.В. НОУ "Центр подготовки кадров энергетики. Год: 2002. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/001/71001/48120>
3. Меркурьев Г.В. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемами: Учебное пособие. - СПб.: Центр подготовки кадров энергетики, 2002. - 116 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/206/61206/30898>

## Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса используется следующее программное обеспечение: MicrosoftOffice (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д); программное обеспечение для выполнения математических расчётов Mathcad; программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса используются следующие информационно справочные системы: ЭБС ДВФУ, профессиональная поисковая система JSTOR, электронная библиотека диссертаций РГБ, Научная электронная библиотека ELIBRARY, электронно-библиотечная система издательства «Лань», электронная библиотека "Консультант студента", электронно-библиотечная система IPRbooks, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".

№	№ Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Агрегатор научных публикаций. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций
2	<a href="http://www.nelbook.ru">http://www.nelbook.ru</a>	В электронной библиотеке «НЭЛБУЛ» представлены книги из каталога издательского дома МЭИ
3	<a href="http://www.nelbook.ru/">http://www.nelbook.ru/</a>	Представленная электронно -библиотечная система – это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
4	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	Представленная электронно-библиотечная система – это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам
5	<a href="http://www.twirps.com/files/tek/">http://www.twirps.com/files/tek/</a>	Twirpx.com – это служба, обеспечивающая с помощью вебинтерфейса, расположенного только по

		<p>адресу <a href="http://www.twirpx.com">http://www.twirpx.com</a> и специализированного аппаратно-программного обеспечения хранения, накопления, передачу и обработку материалов Пользователей, представленной в электронном виде в публичный доступ. Интернет-библиотека, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний</p>
--	--	--

### **Периодические издания:**

1. «Электричество».
2. «Электрические станции».
3. «Энергетик».
4. «Промышленная энергетика».
5. «Электротехника».
6. «Электрика».
7. «Энергохозяйствозарубежом».
8. «ElectricalPowerandEnergySystems».
9. «IEEETransactions. Powersystems».
10. «EnergyPolicy».
11. «Вестник Московского энергетического института».
12. «Известия вузов. Электромеханика».
13. «Известия РАН. Энергетика».
14. «Новости электротехники»
15. «Энергетика. Сводный том».
16. «Электротехника. Сводный том»

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» отводится 18 часов аудиторных занятий и 90 часа самостоятельной работы.

Современные образовательные технологии предусматривают взаимосвязанную деятельность преподавателя и студентов. При изучении данной дисциплины используются традиционные и интерактивные образовательные технологии:

По данной дисциплине разработаны учебные пособия, которые доступны в фондах НБ ДВФУ в соответствующем разделе.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Семинарские занятия по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPPjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства. Для проведения семинарских занятий, в самостоятельной работе магистрантов используются электрические схемы энергетических компаний Дальнего Востока, однолинейные электрические схемы контроля, управления активно-адаптивными системами и автоматике электрических станций и подстанций, расположенных на Дальнем Востоке.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

Научно-исследовательский семинар «Новые информационные технологии в  
диспетчерском управлении»

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника**

Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электропитания»

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2021**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п, тема работы	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Переносчики информации – переменный ток, видеоимпульсы. Понятие энтропии, спектр и полоса частот. Преобразование информации – теорема Котельникова, различные виды квантования .	1,3 недели	реферат ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	блиц-опрос выступление на семинарском занятии (УО-1), ОУ-3
Виды и принцип работы устройств по сбору, хранения, преобразования, передачи и вывода информации. Обзор отечественных и зарубежных микропроцессорных средств автоматизации	5 неделя	ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	блиц-опрос по предыдущей теме (УО-1) ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Виды, структуры программных комплексов по контролю и управлению диспетчерских пунктов; Средства сбора, хранения и передачи информации: первичные и вторичные информационные сети, телеинформационная сеть; автоматизированные системы управления технологическими процессами на станциях подстанциях;	7, 9 неделя	реферат ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	блиц-опрос по предыдущей теме (УО-1) ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Классификация оптических кабелей по назначению и конструкции.	11 неделя	реферат ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	блиц - опрос ОУ-1 ОУ - 3

Маркировка оптоволоконных кабелей; типы световодов (сердцевина, оболочка, их показатели преломления, ступенчатый профиль и градиентный профиль показателя преломления, дисперсия и пропускная способность световода.).				
Основные принципы построения систем контроля и управления электротехническим оборудованием. Современные методы автоматизации диспетчерских пунктов промышленных предприятий.	13 неделя	ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	ОУ-1 ОУ-3 блиц-опрос по предыдущей теме (УО-1) ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Выполнение целевых функций любой системы; Структурные схемы телемеханического управления и их иерархия.	15 неделя	защита реферата ИДЗ Подготовка к семинару	2 недели	ПР-4, блиц опрос УО-1 ОУ-3 выступление на семинарском занятии
Задачи аварийно-диспетчерской службы Аварийные работы, безотлагательные действия по их устранению Виды и анализ аварийных ситуаций диспетчерской службы Основные правила при безопасной работе и при устранении аварийных ситуаций	17 неделя	защита реферата ИДЗ	2 недели	блиц опрос УО-1 ОУ-3 выступление на семинарском занятии

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных заданий по каждому разделу РПУД «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» представлены Приложении 2.

Для расчётов и оформления ИДЗ используются программы: World, Excel, Vizio.

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению**

Самостоятельная работа магистрантов направлена на краткое изложение в письменном виде результатов теоретического анализа определенного научно-исследовательского вопроса, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы.

Вопросы для самостоятельной работы расширяют и углубляют проблемы электроэнергетики, которые обозначены на лекциях

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы студент выполняет в виде письменного отчета, содержащего пояснительную записку. Изложение в пояснительной записке должно быть сжатым, ясным и сопровождаться формулами, цифровыми данными, схемами. Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц.

Материал представляется в следующей последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- материал по теме индивидуального задания;

- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Материалы пояснительной записки должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Пояснительная записка выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4. Таблицы и схемы могут быть выполнены на листах иного формата, но должны быть аккуратно сложены по формату А4. Объем отчета составляет не более 8- 10 страниц.

Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы делается отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы должны быть равны 5 знакам.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст следует набирать шрифтом TimesNewRoman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Порядок сдачи ИДЗ и их оценка

ИДЗ выполняются студентами в соответствии с графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину. По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в

общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, умение теоретически обосновать выбор формулы и правильно применить ее, грамотность оформления и результаты защиты работы - экспресс-контроль. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% при отсутствии теоретического обоснования решения, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий или не зачтен экспресс-контроль. Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки ДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.

По итогам выполнения ИДЗ выводится интегральная оценка, которая будет являться основной составляющей итоговой аттестации (зачет с оценкой) по дисциплине «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике».

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

✓ 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной

литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

Научно-исследовательский семинар «Новые информационные технологии в  
диспетчерском управлении»

**Направление подготовки – 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника**

**Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем  
электрообеспечения»**

**Форма подготовки (очная)**

**Владивосток**

**2021**

## Паспорт ФОС

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	20.035	A/10.6 A/11.6 A/12.6	ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций ПК-4.2 – Выполняет организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	20.035	A/09.6	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций	Знает методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Умеет выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
ПК-4.2 – Выполняет организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения	Знает организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Владеет навыками подготовки и выполнения

	организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	Знает последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Умеет выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Владеет навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

### Перечень используемых оценочных средств

п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Оценка проблем сбора, хранения, передачи и отображения информации в СДТУ.	ПК-4	<b>Знает</b> - методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; <b>Умеет</b> - выполнять оценку	1,3,5,7,9, недели выступление на семинарском занятии	вопросы к зачету 4- 15 (ПР-2) (ПР-7)

			текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций		
2	<p>Моделирования параметров режима, и схемы для расчёта потерь при сборе, передаче, хранения и отображения информации в диспетчерском пункте</p>	<p>ПК-4 ПК-6</p>	<p><b>Знает</b> - организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет</b> - выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения</p> <p><b>Владеет</b> - навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности</p>	<p>11,13 недели</p> <p>блиц-опрос индивидуально домашней задачи (ОУ-1) выступление на семинарском занятии</p>	<p>вопросы к зачету 16 – 30 (ПР-2) (ПР -7) (ПР-12)</p>
3	<p>Мероприятия по обеспечению помехоустойчивости при сборе, хранению, передаче и отображению информации в диспетчерском пункте</p> <p>Коммерческие потери и пути их снижения</p>	<p>ПК-4 ПК-6</p>	<p><b>Знает</b> – отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности;</p> <p>последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности</p> <p><b>Умеет</b> – выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения; предлагать инновационные решения в области профессиональной</p>	<p>15,17 недели</p> <p>Защита реферата (ПР-4) Выступление на семинарском занятии</p>	<p>вопросы к зачету 31 – 45 (ПР-2) (ПР-7) (ПР-12)</p>

		<p>деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеет</b> – навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности</p>		
--	--	--	--	--

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	<b>знает</b> (пороговый уровень)	<p>методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>Знать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>

		<p>выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>Уметь выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>Способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>
		<p>навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>Владеть навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>Способность оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	знает (пороговый уровень)	<p>определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и</p>	<p>Знать определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные</p>	<p>Способность перечислить определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и</p>

		технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности
	<b>умеет</b> (продвинутый)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	Уметь анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	Способность анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности
	<b>владеет</b> (высокий)	навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	Владеть навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	Способность анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности

			деятельности	
--	--	--	--------------	--

Оценка уровня освоения дисциплины научно-исследовательский семинар «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» осуществляется в виде текущего выступления на семинаре и промежуточного контроля (защита реферата) успеваемости студентов университета.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и активность на занятиях);
- степень усвоения теоретических знаний (выступление на семинарских занятиях с докладом )
- результаты самостоятельной работы (защита реферата, выступление с докладом).
- выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ) с выступлением на семинарских занятиях содокладом

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» проводится в форме выступления на семинарском занятии, индивидуального домашнего задания(реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на семинарских занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость семинарских занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- результаты самостоятельной работы.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении» предусмотрен зачет с оценкой, который проводится в устной форме.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту**

1. Корректирующие коды; Принципы построения.

2. Квантование; основные понятия. Системы счисления, используемые для кодирования.
3. Сообщение и информация. Количество информации, мера неопределенности. Теорема Шеннона.
4. Переносчики информации (модуляция).
5. ВЧ связь по линиям электропередачи; Элементы присоединения к ВЛ.
6. Симплексная и дуплексная связь.
7. Первичные и вторичные параметры линий связи. Основные показатели качества каналов связи.
8. Развитие систем автоматизации и диспетчеризации СЭС.
9. Телемеханические и диспетчерские системы управления СЭС.
10. Структура АСКУЭ, построенная с применением ПЭВМ.
11. Интегрированные системы управления и автоматизация СЭС.
12. Задачи автоматизированной системы диспетчерского управления энергосистемой.
13. Задачи оперативного контроля и управления.
14. Технологические задачи.
15. Задачи автоматического управления.
16. Задачи АСКУЭ.
17. Автоматизированная система диспетчерского управления СЭС.
18. Цели создания АСДУ.
19. Принципы построения АСДУ.
20. Требования к аппаратным и программным средствам АСДУ.
21. Организационная и функциональная структуры АСДУ.
22. Задачи АСДУ.
23. Уровни построения АСДУ.
24. АСДУ на уровне ЦДП энергосбыта энергосистемы.
25. АСДУ на уровне ПЭС и РЭС.
26. АСУТП электростанций и подстанций.
27. Унификация технических и программных средств АСДУ.

28.Современные методы автоматизации диспетчерских пунктов промышленных предприятий.

29.Инструментальное обеспечение систем диспетчерского управления

30.Основные виды микропроцессорных средств автоматизации

31.Обзор отечественных и зарубежных микропроцессорных средств автоматизации.

Критерии выставления оценки студенту на зачете с оценкой по дисциплине «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении»:

<b>Баллы</b> (рейтинговой оценки)	<b>Оценка зачета/ экзамена</b> (стандартная)	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100 - 86 баллов	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно освоил методику проведения энергетического обследования технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии. Умеет оценить полученные результаты энергоаудита. Владеть методикой применения нормативно-правовой базы. Владеть методикой применения измерительного оборудования.
85-76 баллов	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо усвоил требования, предъявляемые к системе создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии. Правила проведения энергетических обследований (энергоаудита);
75 - 61 баллов	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания только основного материала. Испытывает затруднения для реализации технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии. Владеет слабыми навыками работы со справочной литературой и нормативно–техническими материалами;

60 – 50 баллов	<i>«не зачтено»/ «неудовлетв орительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в определениях, с большими затруднениями применяет методику анализа качества энергии и ее влияние на работу оборудования. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-------------------	---	--

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### Темы рефератов

1. Научно-техническая политика в области транспорта и распределения электроэнергии в России и на Дальнем Востоке.
2. Современное состояние проблемы потерь электроэнергии в России и за рубежом.
3. Охрана труда, электробезопасность, оказание первой помощи пострадавшим
4. Иерархическая структура оперативно-диспетчерского управления. Зона диспетчерской ответственности, операционная зона.
5. Районный диспетчерский пункт и его функции. Средства диспетчерского и технологического управления, системы контроля.
6. Оперативные схемы, оперативно-диспетчерская документация, инструкции по оперативно-диспетчерскому управлению, производству переключений и ликвидации аварийных режимов (типовые инструкции, указания, распоряжения)
7. Общие правила выполнения оперативных переключений коммутационными аппаратами, выключателями, разъединителями, отделителями, рубильниками и т.п.
8. Особенности производства переключений оперативным персоналом подстанций, районного диспетчерского пункта, оперативно-выездной бригады и оперативно-ремонтным персоналом.
9. Порядок включений и отключения подстанций, воздушных и

кабельных линий и другого электрооборудования.

10. Основные ошибки и последствия при производстве переключений.  
Анализ ошибок.
11. Операции с оборудованием, которые запрещены без согласования с диспетчером. Примеры и анализ последствий.
12. Отключение и включение трансформатора. Порядок действий, ошибки, последствия и анализ.
13. Количество лиц, участвующих в переключениях. Необходимость участия в переключениях дополнительного контролирующего лица.
14. Производство переключений в распределительных сетях. Примеры последствий, анализ.
15. Подготовка рабочего места, допуск бригады, назначение руководителя работ, Организационные и технические мероприятия работ в электроустановках подстанций, на кабельных линиях и воздушных линиях. Выполнения работ повышенной опасности.
16. Положение о порядке оформления подачи, рассмотрения и согласование заявок на изменение технологического режима работы. Согласование отключения с потребителями.
17. Операционные функции диспетчерского управления электросетевыми объектами и их ведения.
18. Не операционные функции диспетчерского управления электросетевыми объектами и их ведения.
19. Ведение режима эл. сетей 0,38-20 кВ.
20. Регулирование напряжения в электрической сети 110/10 кВ.
21. Безопасные методы производства работ на ВЛ под наведённым напряжением.
22. Предупреждение и оперативно-диспетчерская ликвидация технологических нарушений в эл. сетях. Их расследование, документирование и классификация.
23. Современные системы управления эл. сетями и подстанциями из

диспетчерского пункта.

24. Разработка мероприятий по повышению надежности высокочастотной аппаратуры связи
25. Экспериментально-наладочные работы
26. Специальные измерения параметров системы ВЧ трактов и разработка мероприятий по повышению их надежности
27. Снятие электрических характеристик и оптимизация параметров однополосной комбинированной аппаратуры телефонной связи и телемеханики по ВЛ
28. Эксплуатационная проверка и внедрение бесконтактного устройства телемеханики
29. Эксплуатационная проверка и внедрение аппаратуры воспроизведения телеинформации на диспетчерском пункте
30. Испытания новой коммутационной аппаратуры телефонной связи
31. Испытания образцов новой аппаратуры радиосвязи
32. Испытания образцов новой аппаратуры промышленных телевизионных систем, внутриобъектной радиосвязи, громкоговорящей и командно-поисковой связи
33. Наладка многоканальных цифровых систем связи, в том числе с использованием волоконно-оптического кабеля
34. Проведение испытаний волоконно-оптических систем и компонентов
35. Технические решения по применению волоконно-оптических систем в АСУ ТП и РЗ энергоблоков
36. Общие понятия, наладка системы аналого-дискретного преобразователя информации
37. Обследование технического состояния и условий эксплуатации средств вычислительной техники (СВТ) АСУ ТП
38. Обследование стационарной установки пожаротушения
39. Обобщение опыта эксплуатации технических средств системы

управления ТЭС

40. Анализ функционирования программно-технического комплекса (ПТК) АСУ ТП действующего энергоблока, электростанции (энергообъекта)
41. Экономическая эффективность мероприятий по снижению потерь электроэнергии.
42. Организация процессов управления уровнем потерь электроэнергии при ее транспорте.

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Научно-исследовательской работы департамента ЭС, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер - 75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема

	видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
--	--

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**

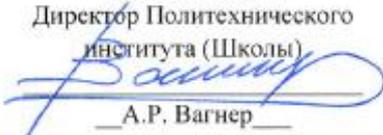


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)  
  
А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**(Научно-исследовательская деятельность (работа))**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа академической магистратуры  
«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

**г. Владивосток  
2021 г.**

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

–Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

–Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" февраля 2018 г. N 147;

–Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

–приказ от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России N 885 Минпросвещения России N 390;

–Устав и локальные нормативные акты и документы ДВФУ

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Целью производственной практики (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а также подготовка выпускной квалификационной работы.

## **3 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Задачи производственной практики по проведению научно-исследовательской работы заключаются в следующем:

- изучение и применение на практике методологии планирования и проведения научных исследований;
- изучение новейших информационных технологий, позволяющих расширить знания магистранта и сократить сроки проведения научно-исследовательских работ;

- изучение принципов системного подхода при использовании современных методов анализа научных и технических проблем, поиске, обработке и использовании теоретической и практической информации по изучаемому объекту исследования;
- приобретение навыков в постановке конкретных целей и задач научного исследования, в оценке актуальности проблемы магистерского исследования, определении объекта и предмета исследования;
- приобретение навыков обоснования научной гипотезы, в том числе с применением средств компьютерного моделирования;
- приобретение уверенности в формулировке чётких выводов как по отдельным аспектам научной проблемы, так и по исследованию в целом;
- приобретение навыков в объективной оценке научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по уровню подготовки «магистр» и применение всех этих знаний при решении конкретных научных и технических задач;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы и овладение методологией исследования, анализа обработки информации, эксперимента при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;
- достижение единства мировоззренческой, методологической и профессиональной подготовки выпускника, а также определенного уровня культуры;
- приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме, публичной защиты результатов, оформления презентации в электронном виде.

#### **4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ) В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) является составной частью основной профессиональной образовательной программы, относится к блоку Б2 «Практика» учебного плана (индекс Б2.В.05(П), Б2.В.06(П)) по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» и является обязательной.

Производственная практика (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) по программе магистратуры является важным компонентом,

направленным на закрепление полученных теоретических знаний, приобретение и закрепление практических навыков и умений в сфере профессиональной деятельности по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Производственная практика (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) связана с научно-исследовательской деятельностью в ходе подготовки выпускной квалификационной работы, сбора материалов и данных, необходимых для ее разработки и обоснования в соответствии с утвержденной темой.

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Вид практики – производственная.

Тип практики - научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная.

Производственная практика (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) является распределенной в первом, втором и третьем семестрах и сосредоточенной в четвертом. Время проведения практики в четвертом семестре определяется годовым учебным рабочим планом.

Местом проведения научно-исследовательской работы являются научно-исследовательские лаборатории ДВФУ, научно-исследовательские институты ДВО РАН, а также предприятия и организации электроэнергетической отрасли Приморского края.

Конкретный перечень объектов практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров о сотрудничестве между предприятиями (организациями) и ДВФУ в г. Владивостоке. Договоры должны быть заключены не позднее, чем за 2 месяца до начала практики. Договор оформляется и заключается руководителем практики от кафедры. От имени ДВФУ договор подписывает уполномоченное лицо на основании прав по должности. Основными предприятиями – базами практик для студентов по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» являются:

- ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- ОАО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ООО «Электрические системы»;
- ООО ПКЦ «Бреслер».
- Институт автоматизации и процессов управления

- Институт проблем морских технологий

Неотъемлемой частью договора является Приложение к нему. В бланк Приложения руководитель практики от кафедры вносит Ф.И.О. студента, наименование основной профессиональной ОП высшего образования, сроки прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса, вид и тип практики, фактическое место прохождения практики (адрес, телефон) и передает на согласование на предприятие (в организацию), принимающее на практику студента. Приложение к договору оформляется не позднее, чем за две недели до начала практики.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» с квалификацией «магистр» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы магистратуры.

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

### **знать:**

- методы и средства проведения научных исследований;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- методы сбора, обработки и систематизации научно-технической и технологической информации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

### **уметь:**

- работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций;

- демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать этике эксперта и научного исследователя;

- самостоятельно обучаться и непрерывно повышать квалификацию в области исследовательской деятельности в течение всего периода профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- способами получения профессиональных знаний на основе использования оригинальных источников, в том числе электронных, из разных областей общей и профессиональной структуры;

- навыками написания научно-технического текста;

- навыками применения методов электробезопасности в исследуемых технологиях и установках;

- навыками научных публичных выступлений и ведения научных дискуссий.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, при прохождении производственной практики (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) должен овладеть компетенциями, перечисленными ниже:

ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;

ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления;

ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем;

ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения;

ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки.

## 7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)

Производственная практика (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) проводится в 1, 2, 3 семестрах как распределенная в течение 18 недель и имеет общую трудоемкость 432 час (12 ЗЕ) и в 4 семестре как сосредоточенная в течение 6 недель и имеет общую трудоемкость 432 час (12 ЗЕ). Даты проведения практики указываются в календарном графике учебного плана.

Общая трудоёмкость научно-исследовательской работы составляет 24 зачётную единицу. В таблице 1 приведены основные этапы практики и их трудоемкость.

Конкретная структура и содержание научно-исследовательской работы определяется индивидуальным планом работы магистранта.

Тематика практики должна соответствовать следующим требованиям:

- быть актуальной и практически целесообразной, дающей возможность приобрести профессиональные умения и навыки в производственной деятельности;
- должна предусматривать возможность использования современных информационных технологий.

Таблица 1. Основные этапы производственной практики (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, включая СРС и их трудоемкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
1	Выбор темы и направления исследований	Анализ современного состояния научных исследований в области электроэнергетики и электротехники. 0,25 з.е.	Устный опрос (собеседование)
2	Обоснование актуальности выбранной темы	Выявление потенциала рассматриваемой проблематики и перспектив решения проблем науки и техники. 1,5 з.е.	Устный опрос (собеседование)
3	Постановка целей и конкретных задач исследования	Формирование концепции и плана исследований. 0,25 з.е.	Устный опрос (собеседование)
4	Обзор источников информации, в том числе, при необходимости, патентный поиск	Всесторонний анализ информации по теме исследования из доступных источников. 1 з.е.	Устный опрос (собеседование)
5	Теоретические и экспериментальные исследования	Выполнение исследований по теме диссертации в соответствии с планом. 11 з.е.	Устный опрос (собеседование)

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, включая СРС и их трудоёмкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
6	Подготовка проектно-конструкторской и/или технологической части	Адаптация результатов исследований для практического применения. 4з.е.	Устный опрос (собеседование)
7	Анализ результатов работы	Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе. 1 з.е.	Устный опрос (собеседование)
8	Разработка рекомендаций и выводов	Определение ценности полученного научного знания. 1,5 з.е.	Устный опрос (собеседование)
9	Написание и оформление диссертации	Оформление целей, задач, хода исследований, полученных выводов и рекомендаций в соответствии с действующими нормами. 2 з.е.	Устный опрос (собеседование)
10	Подготовка ВКР к защите	Подготовка презентации и доклада для защиты ВКР. 1,5 з.е.	Устный опрос (собеседование)
	<b>Итого</b>	<b>24 з.е.</b>	

Конкретное содержание производственной практики отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры.

Структура отчета по практике должна быть следующей:

- титульный лист;
- задание на практику;
- введение, в котором формулируются поставленная цель задания и задачи для ее решения;
- основная часть, в которую входят разделы, посвященные описанию технологического процесса, состава и принципа действия профессионального энерго-либо электрооборудования, обзору материалов, проведенных по специальной литературе;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости);
- содержание.

В отчете должно быть также представлено описание рабочего места и функциональные обязанности практиканта.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

### **8.1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Обучающимся должна быть предоставлена реальная возможность участвовать в разработке индивидуальных заданий по научно-исследовательской практике.

Основной формой планирования и корректировки индивидуальных заданий по научно-исследовательской практике является обоснование темы, обсуждение плана и промежуточных результатов исследования в рамках научно-исследовательского семинара.

К работе научно-исследовательского семинара должны привлекаться ведущие исследователи и специалисты-практики из принимающей организации. Этим лицам следует также привлекать к проведению мастер-классов.

Руководство практикой от кафедры может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики от кафедры:

- согласовывают в срок, не позднее чем за два месяца до начала практики, программу практики с руководителями практики от организаций–партнеров, календарный план проведения практики, задания на практику;

- проводят распределение студентов по базам практик и формируют представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на учебную практику не позднее, чем за один месяц до начала практики;

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);

- контролируют проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности на местах прохождения практики и несут ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;

- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении по видам работ по месту прохождения практики;

- контролируют выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;

- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;

- оказывают методическую помощь студентам при заполнении дневников, выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;

- оказывают методическую помощь предприятию (организации), принимающему на практику студентов;

- рассматривают отчеты студентов по практике и принимают решение о допуске к зачету (защите отчетов);

- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;

- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Руководителями практики от принимающей стороны могут быть высококвалифицированные специалисты в соответствующей профессиональной области с высшим образованием, которые назначаются руководством предприятия (организации) и выполняют обязанности в соответствии с разделом договора об обязательствах предприятия (организации).

Студенты перед началом практики получают путевки-направления, дневники практики, индивидуальные задания на практику. Дневник практики является основным документом студента во время прохождения практики. Студент должен ежедневно кратко

записывать в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению программы и индивидуального задания. Студент должен отмечать в дневнике все возникшие вопросы, связанные с разрешением конкретных задач. Ведение таких записей впоследствии облегчит студенту составление отчета о прохождении практики. По требованию руководителей практики от кафедры и с места прохождения практики студент обязан представить дневник на просмотр. Руководители практики подписывают дневник после просмотра, делают свои замечания. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем практики от кафедры и руководителем с места прохождения практики.

Студент при прохождении производственной практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего на предприятии (организации);
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- сделать отметку в отделе подготовки кадров (отделе кадров) в путевке-направлении;
- получить характеристику руководителя практики от предприятия с оценкой;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры дневник, письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

## **8.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе учебной практики руководитель разрабатывает индивидуальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной и научной литературы, нормативных материалов по избранной тематике. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании отчета. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения задания по данному направлению подготовки является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем практики. При написании разделов отчета по практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме задания. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

#### Примеры заданий

1. Описать режимы работы электроэнергетических систем заданного региона.
2. Привести описание и технические параметры основного электротехнического оборудования заданного региона.
3. Привести примеры инновационных технологий в электроэнергетике.
4. Описать экономические аспекты функционирования заданного электросетевого комплекса.
5. Описать причины и последствия аварийных ситуаций электроэнергетических систем.
6. Какие существуют способы повышения срока службы электротехнического оборудования.
7. Перечислить основные требования к системе учёта электроэнергии.
8. Особенности тарифного регулирования в заданном регионе.
9. достоинства и недостатки цифровых технологий, применяемых в электроэнергетике.
10. Методы диагностики ответственного электротехнического оборудования.
11. Приборы, реализующие диагностику ответственного электротехнического оборудования
9. Описать состояние электросетевого комплекса в заданном регионе.

10. В каких местах следует устанавливать конденсаторные батареи.
11. Назовите конструктивные мероприятия, повышающие экономичность работы сети.
12. Назовите эксплуатационные мероприятия, повышающие экономичность работы сети.

## **9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Форма контроля по итогам учебной практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

### **9.1.1 Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания**

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих профессиональных компетенций:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания</b>	<b>Код трудовой функции (при наличии ПС)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	20.035	A/01.6 A/02.6 A/03.6 A/04.6	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	20.035	A/09.6	ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих	20.035	A/04.6 A/07.6 A/08.6 A/13.6	ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем

воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем			ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	20.035	A/10.6 A/11.6 A/12.6	ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций ПК-4.2 – Выполняет организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	20.035	A/07.6 A/08.6	ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	20.035	A/09.6	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики

	<p>Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима</p> <p>Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима</p>
<p>ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p>	<p>Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p>
	<p>Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления</p>
	<p>Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности</p>
<p>ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса</p>	<p>Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники</p>
	<p>Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики</p>
	<p>Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах</p>
<p>ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления</p>	<p>Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы</p>
	<p>Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления</p>
	<p>Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления</p>

ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем
ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности	Знает способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности
	Умеет определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
	Владеет навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	Знает критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Умеет осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Владеет навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций	Знает методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Умеет выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
ПК-4.2 – Выполняет организационные	Знает организационные мероприятия для подготовки

мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения	изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	Знает последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Умеет выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Владеет навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи,

	оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	знает (пороговый)	требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение,	способность охарактеризовать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники	
	умеет (продвинутый)	использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	способность использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	владеет (высокий)	навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	способность применять автоматизированные системы управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий	способность охарактеризовать нормы правовых актов и нормативно-технической документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления;

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		прогнозирование и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий	оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	владеет (высокий)	навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	способность применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правовых актов и нормативно-технической документации в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	владеет (высокий)	навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	способность применять навыки проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения	знает (пороговый)	методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные	способность перечислить методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для

функционирования систем электроснабжения		мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	умеет (продвинутый)	выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	Способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	владеет (высокий)	навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	Способность оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения; выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правил технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи,	способность оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать

		оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	владеет (высокий)	навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	способность создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	знает (пороговый)	определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность перечислить определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения	Способность анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной

		инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	деятельности
--	--	--	--------------

### 9.1.2 Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры;
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

#### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во

Студент, не выполнивший программу производственной практики (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

### **9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

#### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Выполнить анализ особенностей режимов работы электроэнергетических систем заданного региона.
2. Провести сравнительный анализ современных и перспективных образцов электротехнического оборудования российских и зарубежных производителей.
3. Выполнить анализ аварийных ситуаций электроэнергетических систем.
4. Выполнить классификацию методов моделирования режимов электроэнергетических систем.
5. Выполнить классификацию способов повышения срока службы электротехнического оборудования.
6. Выполнить классификацию способов повышения эффективности транспорта электрической энергии.
7. Выполнить классификацию цифровых технологий, применяемых в электроэнергетике.
8. Провести сравнительный анализ инновационных комплексов диагностики электротехнического оборудования.
9. Выполнить анализ состояния электросетевого комплекса в России и за рубежом.
10. Выполнить классификацию перспективных изоляционных и конструкционных материалов в электроэнергетике.

#### **Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по производственной практике

1. Для какого объекта выполнялись научные исследования? В чём заключается новизна объекта исследования?

2. Для какого предмета выполнялись научные исследования? В чём заключается новизна предмета исследования?
3. Укажите основные особенности разработанной математической модели объекта исследования. Чем отличается эта модель от известных аналогов?
4. Как проходила обработка результатов исследования? Какими преимуществами обладает принятый метод обработки результатов исследования?
5. Насколько достоверны результаты исследования? Какова точность полученных результатов исследования? Какова погрешность операций, использованных при выполнении исследования и обработки полученных результатов?
6. Какова научная и практическая ценность полученных результатов? В каких организациях их целесообразно внедрить?

#### **9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы.

По итогам производственной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы (Приложения 1-4):

- путевку-направление на практику с отметкой дат прибытия и убытия;
- дневник практики;
- отчет по практике;
- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

Отчет по практике рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия программе практики.

Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение кафедры либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики от кафедры, либо лично руководителем практики от кафедры. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

### **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)**

#### **а) основная литература:**

1. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества, Санкт-Петербург: Лань, 2007.-361 с. Режим доступа: <http://www.lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:273470&theme=FEFU> (2 экз)
2. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб.пособие для студ. вузов.- М.: Дрофа, 2005. – 415 с. – Режим доступа:<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:354301&theme=FEFU> (3 экз)
3. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебник для вузов /А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Красноярск: Феникс, 2008 – 420 с.- Режим доступа <http://www.lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381620&theme=FEFU>(2 экз)
4. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс] : справочник / Балдин М.Н., Карапетян И.Г. - Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28860>.
5. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046> .

#### **б) дополнительная литература**

1. Веников, В.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник для вузов / В.А.Веников. - М.: Форум, 2008. -360 с. – Режим доступа <http://www.lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:412474&theme=FEFU> (2 экз)
2. Проектирование электрических станций и подстанций: методические указания к курсовому проектированию / сост. Ю.П. Свиридов, С.М. Пестов.- Ульяновск: УлГТУ, 2011.- 26 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/542/74542>
3. Кузнецов, С.И. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 231 с.Режим доступа :<http://znanium.com/bookread.php?book=424601>
4. Лоторейчук, Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник для вузов / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с. Режим доступа :<http://znanium.com/bookread.php?book=405102>

#### **в) нормативно-правовые материалы:**

1. Правила устройства электроустановок: Издание 7. (с изм. и доп., по состоянию на 1 июня 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.- 854 с. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7177/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/)
- 2.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.-302 с. – Режим доступа: <http://www.td-khm.ru/files/flib/656.pdf>

3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями).- СПб.: Издательство ДЕАН, 2005.- 208 с. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848502.htm>

**г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».
2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.
3. <http://www.fsk-ees.ru> – официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».
4. <http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».
5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.
6. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.
7. <http://www.elibrary.ru> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8. <http://www.nelbook.ru> - электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.
9. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, включающая в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы.

**д) периодические издания:**

15. Журнал «Электричество». - М.: Издательство ЗАО «Фирма Знак»- <http://www.vlib.ustuarchive.urfu.ru/electr>.
16. Журнал «Промышленная энергетика». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»- <http://www.promen.energy-journals.ru>
17. Журнал «Энергетика за рубежом». - М.: Энергоатомиздат- <http://www.energetik.energy-journals.ru>.
18. Журнал «Академия Энергетики» - Санкт-Петербург, издат. Дом «Президент-Нева» - <http://www.energoacademy.ru>.
19. Журнал «Электрооборудование». - М.: ИД «Панорама» - <http://www.oborud.promtransizdat.ru>.
20. Журнал «Энергетик». - М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»- <http://www.energetik.energy-journals.ru>.
21. Электронная газета «Энергетика и промышленность России» - <http://www.eprussia.ru>.

е) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерные классы Департамента ЭС, Ауд. Е522 (21), Е523 (21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ)

Материально-техническим обеспечением производственной практики (научно-исследовательская деятельность, научно-исследовательская работа) могут быть исследовательские лаборатории ДВФУ, компьютерные классы ДВФУ с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, интернет), аппаратное и программное обеспечение для проведения научно-исследовательской работы студентов в рамках практики, научные лаборатории институтов ДВО РАН, современные трансформаторные подстанции, оснащенные современным электроэнергетическим оборудованием, электромонтажные и пусконаладочные организации, электроэнергетические предприятия.

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Техники высоких напряжений кафедры ЭЭиЭТ, ауд. Е 544	Программно-аппаратный комплекс " ОИК Диспетчер", Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70МЮ, Установка пробоя жидких диэлектриков АИМ-90, Киловольтметр С 196, Автоматизированное рабочее место Компьютер "DNS Offict", Тестер электроизоляции, Электронный газаанализатор
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров кафедры ЭЭиЭТ, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление подготовки, профиль  
подготовки

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Сроки прохождения практики:

2. Место прохождения:

3. План учебной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1.			
2.			
3.			

...

...

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. Студента \_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ группы,  
 2. Направление подготовки, профиль подготовки \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

4. Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики от кафедры, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Студент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

**Политехнический институт(Школа)**

**Департамент энергетических систем**

**ОТЧЕТ**

**по производственной практике**

в период с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(место прохождения практики)

студента (ки) \_\_\_\_\_  
(группа, Ф.И.О)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от ДВФУ \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Владивосток 20 \_\_\_\_

ХАРАКТЕРИСТИКА

На производственную практику студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Сроки прохождения \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(разборчиво: фамилия, имя, отчество, ученая степень, звание и должность)

Подпись \_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(печать)

*Примечание:*

При составлении отзыва необходимо отметить актуальность, практическое значение; указать, как студент справился с заданием; каковы общие результаты; может ли подготовленный материал в целом или частично быть использован в учебной деятельности; дать оценку самостоятельной работы студента, его инициативе, умению применять полученные знания для решения практических задач, его отношение к делу и т.п.

В конце отзыва написать была ли сдана работа в срок, выполнена ли самостоятельно, носит ли законченный характер и может ли быть допущена к защите. Должна быть указана рекомендуемая оценка.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**Политехнический институт (школа)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Политехнического института  
(Школы)

А.Р. Вагнер

«15» февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**Производственная практика. Научно-исследовательская работа**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Программа академической магистратуры  
**«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

Владивосток  
2021

## **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

**Целью** производственной практики (научно-исследовательская работа) является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, а также подготовка выпускной квалификационной работы.

## **2 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

**Задачами** производственной практики являются:

### **изучение:**

- и применение на практике методологии планирования и проведения научных исследований;
- новейших информационных технологий, позволяющих расширить знания магистранта и сократить сроки проведения научно-исследовательских работ;
- принципов системного подхода при использовании современных методов анализа научных и технических проблем, поиске, обработке и использовании теоретической и практической информации по изучаемому объекту исследования;

### **выполнение:**

- теоретических и практических знаний по уровню подготовки «магистр» и применение всех этих знаний при решении конкретных научных и технических задач;
- самостоятельной работы и овладение методологией исследования, анализа обработки информации, эксперимента при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;

### **приобретение навыков:**

- в постановке конкретных целей и задач научного исследования, в оценке актуальности проблемы магистерского исследования, определении объекта и предмета исследования;
- обоснования научной гипотезы, в том числе с применением средств компьютерного моделирования;
- в формулировке чётких выводов как по отдельным аспектам научной проблемы, так и по исследованию в целом;
- в объективной оценке научной и практической значимости результатов выполненного исследования;
- достижение единства мировоззренческой, методологической и профессиональной подготовки выпускника, а также определенного уровня культуры;
- приобретение опыта логичного изложения результатов исследования в письменной форме, публичной защиты результатов, оформления презентации в электронном виде.

### **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к вариативной части блока Б2.В.06(П) «Производственная практика» и является обязательной. Производственная практика (научно-исследовательская работа) связана с научно-исследовательской деятельностью в ходе подготовки выпускной квалификационной работы, сбора материалов и данных, необходимых для ее разработки и обоснования в соответствии с утвержденной темой.

### **4 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – сосредоточенная в четвертом семестре (Б2.В.02.02(П)).

Местом проведения научно-исследовательской работы являются научно-исследовательские лаборатории ДВФУ, научно-исследовательские институты ДВО РАН, а также предприятия и организации энергетической отрасли Приморского края, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В их число входят:

- ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- ОАО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ООО «Электрические системы»;
- ООО ПКЦ «Бреслер».
- Институт автоматизации и процессов управления
- Институт проблем морских технологий

Неотъемлемой частью договора является Приложение к нему. В бланк Приложения руководитель практики от кафедры вносит Ф.И.О. студента, наименование основной профессиональной ОП высшего образования, сроки прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса, вид и тип практики, фактическое место прохождения практики (адрес, телефон) и передает на согласование на предприятие (в организацию), принимающее на практику студента. Приложение к договору оформляется не позднее, чем за две недели до начала практики.

Закрепление за студентами баз практики осуществляется в соответствии с имеющимися договорами и пожеланием студента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**5 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ  
ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Таблица 3

<b>Тип задач</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
Определение величины управляющих воздействий для обеспечения заданных режимов работы энергосистем	ПК-1 – способность применять методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем ПК-1.3 – Применяет методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
Подготовка прогнозных показателей для формирования баланса электрической энергии и мощности	ПК-2 – способность формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	ПК-2.1 – Демонстрирует понимание принципов обеспечения баланса электрической энергии и мощности ПК-2.2 – Формирует прогнозные показатели параметров электроэнергетических систем для обеспечения баланса электрической энергии и мощности
Применение инновационных технологий и оборудования для повышения энергетической эффективности энергосистем	ПК-3 – способность к внедрению инновационных технологий и оборудования отечественной и зарубежной разработки	ПК-3.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-3.2 – Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-3.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности
Разработка программ оперативных переключений для обеспечения требуемого режима работы энергосистем	ПК-4 – способность к оценке текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	ПК-4.1 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы ПК-4.2 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев
Организация построения моделей прогнозирования распределения и потребления электроэнергии	ПК-5 – способность к анализу процессов распределения и потребления электроэнергии	ПК-5.1 – Определяет критерии анализа процессов распределения и потребления электроэнергии ПК-5.2 – Анализирует процессы распределения и потребления электроэнергии в определённом режиме энергетических систем ПК-5.3 – Предлагает мероприятия по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем

Разработка программы исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	ПК-6 – способность к проведению исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
--	---	--

Таблица 4

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем	Знает методы и средства управления технологическими процессами электроэнергетической системы
	Умеет использовать средства технологического для управления электроэнергетической системой
	Владеет методами и средствами управления технологическими процессами электроэнергетической системы
ПК-1.3 – Применяет методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем	Знает методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
	Умеет использовать методы формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
	Владеет навыками формирования управляющих воздействий для корректировки режимов электроэнергетических систем
ПК-2.1 – Демонстрирует понимание принципов обеспечения баланса электрической энергии и мощности	Знает принципы обеспечения баланса электрической энергии и мощности
	Умеет применять принципы обеспечения баланса электрической энергии и мощности
	Владеет навыками применения принципов обеспечения баланса электрической энергии и мощности
ПК-2.2 – Формирует прогнозные показатели параметров электроэнергетических систем для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	Знает прогнозные показатели параметров электроэнергетических систем для обеспечения баланса электрической энергии и мощности
	Умеет применять прогнозные показатели параметров электроэнергетических систем для обеспечения баланса электрической энергии и мощности
	Владеет навыками формирования прогнозных показателей параметров электроэнергетических систем для обеспечения баланса электрической энергии и мощности

ПК-3.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки состояния объектов профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять анализ текущего и прогнозного состояния объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками анализа и прогнозирования текущего и прогнозного состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-3.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
	Умеет использовать инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности
ПК-3.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности	Знает методы оценки эффективного применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности
	Умеет использовать методы оценки эффективного применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности
	Владеет методами оценки эффективного применения инновационных технологий и оборудования в сферу профессиональной деятельности
ПК-4.1 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	Знает стандартные критерии текущего и прогнозируемого режимов электроэнергетической системы
	Умеет выполнить оценку стандартных критериев текущего и прогнозируемого режимов электроэнергетической системы
	Владеет навыками определения стандартных критериев текущего и прогнозируемого режимов электроэнергетической системы
ПК-4.2 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев	Знает критерии, оценивающие текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы
	Умеет оценить текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев
	Владеет навыками, позволяющими оценить текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев
ПК-5.1 – Определяет критерии анализа процессов распределения и потребления электроэнергии	Знает критерии анализа процессов распределения и потребления электроэнергии
	Умеет определять критерии анализа процессов распределения и потребления электроэнергии
	Владеет навыками определения критериев анализа процессов распределения и потребления электроэнергии
ПК-5.2 – Анализирует процессы распределения и потребления	Знает процессы распределения и потребления электроэнергии в определённом режиме энергетических систем

электроэнергии в определённом режиме энергетических систем	Умеет анализировать процессы распределения и потребления электроэнергии в определённом режиме энергетических систем
	Владеет навыками анализа процессов распределения и потребления электроэнергии в определённом режиме энергетических систем
ПК-5.3 – Предлагает мероприятия по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем	Знает о мероприятиях по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем
	Умеет использовать мероприятия по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем
	Владеет навыками использования мероприятий по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

## **6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Общая трудоёмкость научно-исследовательской работы составляет 758 часов<sup>21</sup> зачётную единицу. В таблице 1 приведены основные этапы практики и их трудоёмкость.

Таблица 1. Основные этапы производственной практики (научно-исследовательская работа).

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, включая СРС и их трудоёмкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
1	Подготовка к изданию статьи (заявки на изобретение) по результатам научной работы.	Адаптация результатов исследований для практического применения. 4 з.е.	Контролируется научным руководителем
2	Разработка рекомендаций и выводов	Определение ценности полученного научного знания. 1 з.е.	Контролируется научным руководителем
3	Написание и оформление диссертации	Оформление целей, задач, хода исследований, полученных выводов и рекомендаций в соответствии с действующими нормами. 3 з.е.	Контролируется научным руководителем
4	Подготовка ВКР к защите	Подготовка презентации и доклада для защиты ВКР. 1 з.е.	Контролируется научным руководителем

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе производственной практики руководитель разрабатывает индивидуальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Студент выполняет конкретные задания для различных видов самостоятельных работ:

**Самостоятельная работа по овладению новыми знаниями, закреплению и систематизации полученных знаний:**

- чтение текста учебника, первоисточника, дополнительной литературы;

- составление плана текста;
- конспектирование текста;
- составление библиографии;
- работа со справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- учебно-исследовательская работа;
- составление списка основных проблем, связанных с темой индивидуального задания на практику и т.д.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной и научной литературы, нормативных материалов по избранной тематике. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании отчета. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения задания по данному направлению подготовки является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем практики. При написании разделов отчета по практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме задания. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

**Самостоятельная работа обучающихся по формированию практических умений:**

- опытно-экспериментальная работа;
- анализ результатов выполненных исследований по рассматриваемым проблемам;
- проведение и представление мини-исследования в виде отчета по теме и т.д.

**Примеры заданий:**

Выполнив опытно-экспериментальную работу, оформите результаты научных исследований в виде литературной продукции.

Представьте анализ результатов исследований по теме «Современные электроэнергетические системы».

Представьте анализ результатов исследований по теме «Повышение эффективности электроэнергетической системы».

Представьте анализ результатов исследований по теме «Резервы энергосбережения в электроэнергетических системах».

Проведите и представьте мини-исследования в виде отчета по теме «Экологические проблемы энергетики».

**Задания для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом самостоятельно:**

1. Методологические основы научного познания.
2. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы и этапы научно-исследовательской работы.
3. Поиск, накопление, и обработка научной информации.
4. Теоретические и экспериментальные исследования.
5. Обработка результатов экспериментальных исследований.
6. Формы представления результатов исследований.
6. Основы изобретательского творчества.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по производственной практике:

1. Для какого объекта выполнялись научные исследования? В чём заключается новизна объекта исследования?
2. Для какого предмета выполнялись научные исследования? В чём заключается новизна предмета исследования?
3. Укажите основные особенности разработанной математической модели объекта исследования. Чем отличается эта модель от известных аналогов?
4. Как проходила обработка результатов исследования? Какими преимуществами обладает принятый метод обработки результатов исследования?
5. Насколько достоверны результаты исследования? Какова точность полученных результатов исследования? Какова погрешность операций, использованных при выполнении исследования и обработки полученных результатов?
6. Какова научная и практическая ценность полученных результатов? В каких организациях их целесообразно внедрить?

## **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **8.1 Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике**

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные объекты оценивания результатов прохождения практики:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;

- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

#### **Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность.

Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

#### **8.2 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

##### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Выполнить исследование оборудования на подстанциях заданного региона.
2. Дать оценку электротехническому оборудованию на подстанциях заданного региона.
3. Выполнить исследование режимов в питающих сетях заданного региона.

4. Дать оценку эффективности электроэнергетическим сетям заданного региона.
5. Исследовать возможности энергосбережения в питающих сетях заданного региона.
6. Выполнить анализ аварийных ситуаций электроэнергетических систем.
7. Выполнить классификацию методов моделирования режимов электроэнергетических систем.
8. Выполнить анализ опор и арматуры, используемой на ВЛ в питающих сетях заданного региона.
9. Выполнить анализ состояния энергетической системы в Приморском крае, Хабаровском крае, Якутии.
10. Исследовать возможности создания активно-адаптивных сетей в Дальневосточном регионе.

## **9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

### **а) основная литература:**

1. Марченко Н.М., Холянова О.М. Выпускная квалификационная работа магистра: для студентов направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2017 – 60 с. – Режим доступа: <https://www.dvfu.ru/schools/engineering/science/scientific-and-educational-publications/manuals/>

1. Экспериментальные исследования электрических цепей. Часть 1: методические указания [методические указания] ч. 1 / Дальневосточный государственный технический университет ; [сост. : Г. Н. Герасимова, Л. В. Глушак, Н. В. Силин и др.]. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011. 35с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380606&theme=FEFU> (10 экз)

2. Электрические и магнитные цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Глушак, Ю. М. Горбенко, А. Н. Шеин [и др.] ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная [школа](#). 2016, 109с. Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/feFu:2501>

### **б) дополнительная литература**

1. Метрология : учебное пособие / Ю. М. Горбенко, Н. В. Силин, А. Н. Шеин [и др.] Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета 2012. 131с.

Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:671926&theme=FEFU> (10 экз)

2. Марченко Н.М. Токмакова Л.И. Исследование разомкнутого электропривода системы «Преобразователь частоты - асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором»: методические указания к лабораторной работе № 5 [Электронный ресурс]. Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013 – 19 с. – Режим доступа:

<https://www.dvfu.ru/schools/engineering/science/scientific-and-educational-publications/manuals/>

3. Экспериментальные исследования электрических цепей. Часть 1: методические указания [методические указания] ч. 1 / Дальневосточный государственный технический университет ; [сост. : Г. Н. Герасимова, Л. В. Глушак, Н. В. Силин и др.]. Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2011.35с. Режим

доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380606&theme=FEFU> (10 экз)

**в) нормативно-правовые материалы**

1. Справочник по проектированию электроснабжения, линий электропередачи и сетей / под ред. Я. М. Большама, В. И. Круповича, М. Л. Самовера, Москва : Энергия , 1975. – 695 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663311&theme=FEFU> (3 экз)

2. Справочник по проектированию электроэнергетических систем/В.В. Ершевич, А.Н. Зейлигер, Г.А. Илларионов и др.; Под ред. С.С. Рокотяна и И.М. Шапиро. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 349 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381772&theme=FEFU> (10 экз)

3. Электротехнический справочник: В 4-х т.: Т.3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общей ред. профессоров МЭИ В.Г. Герасимова и др. (гл. ред. А.И. Попов). – М.: Издательский дом МЭИ, 2002.- 963 с.- Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:399686&theme=FEFU> (5 экз)

**г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».
2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.
3. <http://www.fsk-ees.ru> – официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».
4. <http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».
5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.
6. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.
7. <http://www.elibrary.ru> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8. <http://www.nelbook.ru> - электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.
9. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, включающая в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы.

д) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерные классы Департамент энергетических систем, Ауд. Е534, Е535	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li> <li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li> </ul>

### **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Материально-техническим обеспечением производственной практики (научно-исследовательская работа) могут быть исследовательские лаборатории ДВФУ, компьютерные классы ДВФУ с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, интернет), аппаратное и программное обеспечение для проведения научно-исследовательской работы студентов в рамках практики, научные лаборатории институтов ДВО РАН, современные трансформаторные подстанции, оснащенные современным электроэнергетическим оборудованием, электромонтажные и пусконаладочные организации, электроэнергетические предприятия.

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее

лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Техники высоких напряжений кафедры ЭЭиЭТ, ауд. Е 544б	Программно-аппаратный комплекс " ОИК Диспетчер", Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70МЮ, Установка пробоя жидких диэлектриков АИМ-90, Киловольтметр С 196, Автоматизированное рабочее место Компьютер "DNS Offict", Тестер электроизоляции, Электронный газанализатор
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. Е534, Е535	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскопечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

**Программа производственной практики обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от « 25 » января 2021 г. № .**

**ИНДИВИДУЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление подготовки, профиль подготовки

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от ДВФУ, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1.Сроки прохождения практики:

2.Место прохождения

3.План учебной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1.			
2.			
3.			

...

...

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от ДВФУ \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

**ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

1. Студента \_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ группы

2. Направление подготовки, профиль подготовки \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

4. Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от ДВФУ, должность, Ф.И.О.

Руководитель практики от организации, должность, Ф.И.О.

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Студент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Подпись руководителя практики от ДВФУ \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

## ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

Политехнический институт (школа)

**Департамент энергетических систем**

### ОТЧЕТ

**по НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ**

в период с «\_\_» \_\_\_\_\_ Г. по «\_\_» \_\_\_\_\_ Г.

---

(место прохождения практики)

Студента (ки) \_\_\_\_\_  
(группа, Ф.И.О.)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от ДВФУ \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Владивосток

20\_\_





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)

А.Р. Вагнер  
« 15 » февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
(ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА)**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа академической магистратуры  
«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

г. Владивосток  
2021 г.

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа практики разработана в соответствии с требованиями:

–Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

–Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" февраля 2018 г. N 147;

–Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

–приказ от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России N 885 Минпросвещения России N 390;

–Устав и локальные нормативные акты и документы ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Целями технологической практики являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний в проектно-конструкторской деятельности, полученных при изучении профессиональных дисциплин;
- приобретение опыта самостоятельной технологической деятельности;
- проведение научных исследований в рамках написания магистерской диссертации;
- приобретение навыков практической работы на рабочих местах и получение производственных навыков в будущей профессиональной деятельности.

## **3 ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи технологической практики заключаются в следующем:

**изучить:**

- современные достижения науки и техники в области электроэнергетики по теме магистерской ВКР;
- функции и должностные обязанности персонала в отделах технологической организации;

- директивную и нормативно-техническую документацию, регламентирующую процесс проектирования и конструирования электроэнергетических систем;

- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по проектированию элементов электроэнергетических систем;

- системы проектно-конструкторской документации, составляющей содержание каждого из этапов проектирования;

- порядок оформления и осуществления операций по изменению режимов работы энергетического оборудования;

- аварийные и проблемные ситуации, возникающие на предприятии;

- пакеты прикладных программ, используемые в проектно-конструкторской деятельности для решения рабочих задач;

- методики принятия проектных решений;

**освоить:**

- рабочую документацию и нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ;

- рабочую документацию и нормы технологического проектирования линий электропередачи высокого напряжения;

- рабочую документацию и нормы технологического проектирования энергосистем;

- возможности таких программ, как: AutoCAD, RastrWin3, АРМ-СРЗА, EnergyCS Электрика, САПР-ЛЭП, СПДС GraphiCS;

- процесс проектирования как комплекс организационных, научно-технических, технико-экономических и вычислительных вопросов;

**приобрести навыки:**

- практической технологической работы на рабочих местах;

- работы в трудовом коллективе при непосредственном участии в производственном процессе;

- проектирования и анализа электроэнергетических систем на основе реальных проектов предприятия;

- проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-500 кВ;

- проектирования трасс прохождения ЛЭП 35-220 кВ на основе реальных проектов предприятия;

- технико-экономического сравнения вариантов сооружения подстанций и электрических сетей;

- расчета установившегося (нормального) режима работы реального проекта предприятия;
- определения эффективности выполненного проекта.

#### 4 МЕСТО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Технологическая практика относится к блоку Б2 Практика учебного плана (индекс Б2.В.07(П)) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» и является обязательной.

Технологическая практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистрантов. Содержательно и методологически она связана с проводимой в первом, втором и третьем семестрам научно-исследовательской работой и подготовкой выпускной квалификационной работы. Магистранты используют в процессе этой практики знания всех дисциплин учебного плана, владение иностранным языком, владение компьютерными информационными технологиями.

Перечень дисциплин базовой и вариативной частей учебного плана:

Дисциплины	Практики
Философские проблемы науки и техники	Производственная практика – Научно-исследовательская деятельность (распределенная). Ознакомительная практика.
Методология научных исследований в электроэнергетике	
Дополнительные главы математики	
Компьютерные, сетевые и информационные технологии	
Интеллектуальная деятельность в электроэнергетике	
Автоматизация проектирования электроэнергетических и электротехнических систем	
Профессионально ориентированный перевод	
Перспективные технологии в электроэнергетике	
Современные электроэнергетические системы	
Методы анализа потерь электроэнергии	
Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	
Релейная защита и автоматика в электроэнергетических системах	
Энергосбережение и энергоэффективность	
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
Электротехническое оборудование последнего поколения.	
Оптимизация режимов электроэнергетических систем	
Управление качеством электроэнергии	

Прохождение практики необходимо для освоения практических навыков и приобретения теоретических знаний, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

## **5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – концентрированная.

В соответствии с графиком учебного процесса учебная практика реализуется в четвёртом семестре.

Технологическая практика является стационарной и проводится по договорам о сотрудничестве.

Практика может проводиться в лабораториях ДВФУ, других вузов и научно-исследовательских организаций; на электроэнергетических предприятиях генерирующих и сетевых компаний; в проектных организациях.

Местом проведения практики являются структурные подразделения ДВФУ или сторонние организации в соответствии с заключенными с ДВФУ договорами, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Предприятия и организации, избранные в качестве баз практики, должны соответствовать следующим требованиям:

- область профессиональной деятельности предприятия и организации (или подразделения предприятия и организации) соответствует направленности (профилю) основной профессиональной ОП высшего образования;
- предприятие или организация обладают необходимой материально-технической базой, позволяющей студентам выполнить программу практики;
- предприятие или организация обладают компетентными, квалифицированными специалистами для обеспечения руководства практикой.

Конкретный перечень объектов практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров о сотрудничестве между предприятиями (организациями) и ДВФУ в г. Владивостоке. Договоры должны быть заключены не позднее, чем за 2 месяца до начала практики. Договор оформляется и заключается руководителем практики от кафедры. От имени ДВФУ договор подписывает уполномоченное лицо на основании прав по должности. Основными предприятиями – базами практик для студентов по

направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» являются:

- ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- ОАО «ДРСК»
- ООО «ЭнергоКонтроль»;
- ООО ПКЦ «Бреслер»;
- ООО «Муссон ДВ»;
- ИА и ПУ ДВО РАН;
- Филиал ОАО «НТЦ ФСК ЕЭС».

Студентам также предоставляется возможность самостоятельно найти базу практики. В этом случае студент направляет руководителю ОП заявление, составленное в произвольной форме, в котором указывает название, реквизиты и контактные данные предполагаемого места прохождения практики. Руководитель практики на основании заявления студента и соответствия указанной базы практики вышеперечисленным требованиям заключает индивидуальный двухсторонний договор о сотрудничестве между предприятием (организацией) и ДВФУ также не позднее, чем за два месяца до начала практики.

Неотъемлемой частью договора является Приложение к нему. В бланк Приложения руководитель практики от кафедры вносит Ф.И.О. студента, наименование основной профессиональной ОП высшего образования, сроки прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса, вид и тип практики, фактическое место прохождения практики (адрес, телефон) и передает на согласование на предприятие (в организацию), принимающее на практику студента. Приложение к договору оформляется не позднее, чем за две недели до начала практики.

Закрепление за студентами баз практики осуществляется в соответствии с имеющимися договорами и пожеланием студента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем

электрооборудования» с квалификацией «магистр» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы магистратуры.

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

**знать:**

- основные этапы разработки технического задания, технологии применения современных пакетов прикладных программ при проектировании объектов электроэнергетики;

- основные технико-экономические показатели объектов электроэнергетики, методы анализа вариантов, разработки компромиссных решений при проектировании и реконструкции объектов электроэнергетики и входящего в них оборудования;

- методы создания математических моделей объектов электроэнергетики, применяемые для исследования свойств этих объектов;

- номенклатуру и методику выбора электротехнического оборудования;

- основные технико-экономические показатели объединённой работы электроэнергетических систем.

**уметь:**

- формулировать требования, предъявляемые к проекту объекта электроэнергетики, при разработке технического задания

- собирать и обобщать данные, необходимые для разработки и реконструкции объектов электроэнергетики с учетом компромиссных решений;

- разработать и обосновать компромиссные решения при поиске оптимального варианта проектирования, реконструкции, модернизации объектов электроэнергетики;

- применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электроэнергетики;

- грамотно выполнять расчёты по выбору современного электротехнического оборудования, проектировать новые объекты электроэнергетики;

- применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электроэнергетической системы.

**владеть:**

- навыками составления технического задания для проектирования объектов электроэнергетики;

- практическими навыками анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений при проектировании, реконструкции и модернизации объектов электроэнергетики и входящего в них оборудования;
- навыками работы в современных программных продуктах, используемых для моделирования электроэнергетических объектов и систем;
- навыками самостоятельного выбора серийного и проектирования новых объектов электроэнергетики;
- опытом работы в прикладном программном обеспечении для расчета параметров работы электротехнического и электроэнергетического оборудования в электроэнергетической системе.

В результате прохождения технологической практики студент должен приобрести следующие профессиональные компетенции:

ПК–1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;

ПК–2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления;

ПК–3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем;

ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки.

## **7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Технологическая практика проводится в 4 семестре в течение четырех недель и имеет общую трудоемкость 216 часов (6 ЗЕ). Даты проведения практики указываются в календарном графике учебного плана.

Таблица 3 – Структура технологической практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля
		Инструктаж по технике безопасности	Знакомство со структурой предприятия и научной организацией труда	Теоретическая работа. Подготовка обзора литературы по теме практики	Практическая работа. Углубленное изучение проектно-конструкторской документации, норм технологического проектирования ВЛ, подстанций и энергосистем, участие в реальных проектах	Научно-исследовательская работа. Изучение информационных технологий и приобретение навыков их применения	Систематизация материалов по теме практики, подготовка и защита отчета по практике	
1	Начальный (подготовительный) этап	4	15	32				Устный опрос (собеседование)
2	Общий (получение первичных профессиональных умений и навыков)				105	30		Устный опрос (собеседование)
3	Итоговый (обработка и анализ результатов, подготовка к защите отчета по практике)						30	Устный опрос (собеседование)
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>15</b>	<b>32</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	
<b>Всего</b>		<b>216 (6 ЗЕ)</b>						

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

### **8.1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Руководство практикой по получению профессиональных умений и профессионального опыта в проектно-конструкторской деятельности (научно-производственной) от кафедры может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики от кафедры:

- согласовывают в срок, не позднее чем за два месяца до начала практики, программу практики с руководителями практики от организаций–партнеров, календарный план проведения практики, задания на практику;
- проводят распределение студентов по базам практик и формируют представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на учебную практику не позднее, чем за один месяц до начала практики;
- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);
- контролируют проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности на местах прохождения практики и несут ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;

- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении по видам работ по месту прохождения практики;
- контролируют выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;
- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывают методическую помощь студентам при заполнении дневников, выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике;
- оказывают методическую помощь предприятию (организации), принимающему на практику студентов;
- рассматривают отчеты студентов по практике и принимают решение о допуске к зачету (защите отчетов);
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;
- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Руководителями практики от принимающей стороны могут быть высококвалифицированные специалисты в соответствующей профессиональной области с высшим образованием, которые назначаются руководством предприятия (организации) и выполняют обязанности в соответствии с разделом договора об обязательствах предприятия (организации).

Студенты перед началом практики получают путевки-направления, дневники практики, индивидуальные задания на практику. Дневник практики является основным документом студента во время прохождения практики. Студент должен ежедневно кратко записывать в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению программы и индивидуального задания. Студент должен отмечать в дневнике все возникшие вопросы, связанные с разрешением конкретных задач. Ведение таких записей впоследствии облегчит студенту составление отчета о прохождении практики. По требованию руководителей практики от кафедры и с места прохождения практики студент обязан представить дневник на просмотр. Руководители практики подписывают дневник после просмотра, делают свои замечания. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем практики от кафедры и руководителем с места прохождения практики.

Студент при прохождении технологической практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего на предприятии (организации);
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- сделать отметку в отделе подготовки кадров (отделе кадров) в путевке-направлении;
- получить характеристику руководителя практики от предприятия с оценкой;
- своевременно предоставить руководителю практики от кафедры дневник, письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

## **8.2 МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ, ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе технологической практики руководитель разрабатывает индивидуальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной, научной и патентной литературы, нормативных материалов по избранной тематике. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании отчета. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения задания по данному направлению подготовки является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем практики. При написании разделов отчета по

практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме задания. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

Примерный перечень тем индивидуальных заданий для научно-технологической практики:

1. Методы определения экономической эффективности исследований и проектов.
2. Аппаратные и программные средства, используемые при проектировании электроэнергетических систем и их компонентов.
3. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях и трансформаторах, применяемые на предприятиях.
4. Энергосберегающие мероприятия в электросетевых компаниях, на промышленных предприятиях.
5. Автоматизированные системы учета и контроля потребления электроэнергии, тепла, воды на предприятиях.
6. Инновационные технологии в электроэнергетической отрасли.
7. Практические методы расчёта токов короткого замыкания и оценки устойчивости системы.
8. Выбор основных видов релейной защиты элементов электрической сети.
9. Повышение эффективности функционирования элементов электроэнергетических систем.
10. Влияние режима работы нейтрали электрических сетей на работу потребителей электрической энергии.
11. Современные автоматизированные подстанции (управление, автоматика, РЗ).
12. Средства и методы компенсации реактивной мощности в электроэнергетике.
13. Энергетические установки на базе синхронного генератора с постоянными магнитами (вопросы управления).
14. Разработка системы мониторинга и защиты электрических сетей от внешних воздействий.
15. Разработка энергосберегающих технологий по экономии электроэнергии в осветительных установках в помещениях производственных предприятий.
16. Исследование реализации отдельных элементов интеллектуальной сети.
17. Исследование энергоэффективности электросетевых предприятий.

18. Анализ и оптимизация электропотребления на предприятиях ОАО «Дальприбор».
19. Симметрирование электрической сети с тяговыми подстанциями.
20. Возможности импортозамещения электроэнергетического оборудования.
21. Пути повышения энергоэффективности энергосистем.
22. Эффективность использования электрооборудования.
23. Снижение уровня аварийности в магистральных электрических сетях Приморского края.
24. Анализ условий повреждаемости электрооборудования подстанций АО ДРСК ПЭС.
25. Разработка ветроэнергетической установки мощностью 250 кВт.
26. Применение противоаварийной автоматики на газо-химическом комплексе.
27. Разработка системы мониторинга состояний электрооборудования под рабочим напряжением.
28. Диагностика трансформаторов.
29. Элементы схемного эквивалентирования интервалов вольтамперной характеристики электрических цепей.
30. Алгоритмизация расчёта задачи анализа интервальной электрической цепи.
31. Оценка снижения потерь при различных мероприятиях по оптимизации режима и замене оборудования в электрических сетях.

## **9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Форма контроля по итогам учебной практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

### **9.1.1 Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания**

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих профессиональных компетенций:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания	Код трудовой функции (при наличии ПС)	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	20.035	A/01.6 A/02.6 A/03.6 A/04.6	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	20.035	A/09.6	ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	20.035	A/04.6 A/07.6 A/08.6 A/13.6	ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	20.035	A/07.6 A/08.6	ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6 - Способен к	20.035	A/09.6	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует

внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки		состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
---	--	--

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики
	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса	Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники
	Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики

	Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем
ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности	Знает способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности
	Умеет определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
	Владеет навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной	Знает критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме

и ремонтной схеме	Умеет осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Владеет навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-5.2 – Создаёт модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния

	объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	знает (пороговый)	требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники	способность охарактеризовать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
	умеет (продвинутый)	использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	способность использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	владеет (высокий)	навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	способность применять автоматизированные системы управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий	способность охарактеризовать нормы правовых акты и нормативно-технической документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		технологий	
	владеет (высокий)	навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	способность применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правовых актов и нормативно-технической документации в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	владеет (высокий)	навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	способность применять навыки проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правил технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или	способность оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	владеет (высокий)	навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	способность создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	знает (пороговый)	определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность перечислить определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности; отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности; методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности;	Способность анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности;

		навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
--	--	---	---

### 9.1.2 Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры;
- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу технологической практики по получению профессиональных умений и профессионального опыта в проектно-конструкторской деятельности (научно-производственная) по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

#### **9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

##### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Проанализировать методы определения экономической эффективности исследований и проектов.
2. Сравнить аппаратные и программные средства, используемые при проектировании электроэнергетических систем и их компонентов.

3. Проанализировать мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях и трансформаторах, применяемые на предприятиях.

4. Изучить энергосберегающие мероприятия в электросетевых компаниях, на промышленных предприятиях.

5. Классифицировать выбор основных видов релейной защиты элементов электрической сети.

6. Проанализировать влияние режима работы нейтрали электрических сетей на работу потребителей электрической энергии.

7. Исследовать способы снижения уровня аварийности в магистральных электрических сетях Приморского края.

8. Проанализировать условия повреждаемости электрооборудования подстанций АО ДРСК ПЭС.

9. Проанализировать возможности применения противоаварийной автоматики на газо-химическом комплексе.

10. Разработать систему мониторинга состояний электрооборудования под рабочим напряжением.

11. Провести оценку снижения потерь при различных мероприятиях по оптимизации режима и замене оборудования в электрических сетях.

Конкретное содержание технологической практики отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры.

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

1. Нормативные документы, регламентирующие технические требования при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики.

2. Нормативные документы, регламентирующие экономические требования при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики.

3. Нормативные документы, регламентирующие экологические требования при проектировании и эксплуатации объектов электроэнергетики.

4. Основные этапы разработки технического задания.

5. Основные технологии применения современных пакетов прикладных программ при проектировании объектов энергетики.

6. Требования, предъявляемые к проекту объекта электроэнергетики, при разработке технического задания.

7. Пакеты прикладных программ, как средство автоматизации процесса проектирования объектов электроэнергетики

8. Основные требования, предъявляемые к объектам электроэнергетики.

9. Основные технико-экономические показатели объектов электроэнергетики.
10. Методы анализа вариантов, разработки компромиссных решений при проектировании и реконструкции объектов электроэнергетики и входящего в них оборудования.
11. Сбор и обобщение данных, необходимых для разработки и реконструкции объектов электроэнергетики с учетом компромиссных решений.
12. Анализ вариантов проектирования, реконструкции, модернизации объектов электроэнергетики.
13. Разработка и обоснование компромиссных решений при поиске оптимального варианта проектирования, реконструкции, модернизации объектов электроэнергетики.
14. Математические модели объектов электроэнергетики, применяемые для исследования свойств этих объектов.
15. Методики выбора электротехнического оборудования, выпускаемого российскими и ведущими зарубежными фирмами.
16. Порядок проектирования электроэнергетической системы.
17. Основные технико-экономические показатели объединенной электроэнергетической системы.
18. Этапы технико-экономического обоснования проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.
19. Методики оценки экономической эффективности проектируемых и реконструируемых объектов электроэнергетики.
20. Основные способы повышения эффективности функционирования электроэнергетических систем.
21. Сравнение способов регулирования напряжения в электрических сетях.
22. Регулирующий эффект реактивной нагрузки в электрической сети.
23. Регулирующий эффект реактивной нагрузки в электрической сети.
24. Технические средства повышения качества электроэнергии в энергосистеме.
25. Оптимизация режима питающей сети по реактивной мощности, напряжению и коэффициентам трансформации.
26. Классификация мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.
27. Для какого объекта выполнялись научные исследования? В чем заключается новизна объекта исследования?
28. Укажите основные особенности разработанной математической модели объекта исследования. Чем отличается эта модель от известных аналогов?

29. Какова научная и практическая ценность полученных результатов? В каких организациях их целесообразно внедрить?

#### **9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

По итогам технологической практики по получению профессиональных умений и профессионального опыта в проектно-конструкторской деятельности (научно-производственной) аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы (Приложения 1-4):

- путевку-направление на практику с отметкой дат прибытия и убытия;
- дневник практики;
- отчет по практике;
- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

Отчет по практике рассматривается руководителем практики от кафедры, предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия программе практики.

Структура отчета по практике должна быть следующей:

- титульный лист;
- задание на практику;
- введение, в котором формулируются поставленная цель задания и задачи для ее решения;
- основная часть, в которую входят разделы, посвященные описанию процесса проектирования электроэнергетических объектов, пакетам прикладных программ, используемых в проектно-конструкторской деятельности для решения рабочих задач, обзору материалов, проведенных по специальной литературе;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости);
- содержание.

В отчете должно быть также представлено описание рабочего места и функциональные обязанности практиканта.

Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение кафедры либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики от кафедры, либо лично руководителем практики от кафедры. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

## **10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

### **а) основная литература:**

2. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: Учебное пособие. / Герасименко А.А., Федин В.Т. – Ростов-на-Дону: Феникс Красноярск: Издательские проекты, 2008. – 718 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381620&theme=FEFU> (2 экз)

3. Туркин Д.Г., Щанникова С.А., Лю Г.П. Системы электроснабжения. Учебно-методический комплекс ДВГТУ, Владивосток, 2008. - 250 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:385016&theme=FEFU> (10 экз)

4. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс] : справочник / Балдин М.Н., Карапетян И.Г. - Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28860>.

5. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>

### **б) дополнительная литература**

1. Проектирование электрических станций и подстанций: методические указания к курсовому проектированию / сост. Ю.П. Свиридов, С.М. Пестов.- Ульяновск: УлГТУ, 2011.- 26 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/542/74542>

2. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон.текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>

3. Правила устройства электроустановок: Издание 7. (с изм. и доп., по состоянию на 1 июня 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.- 854 с. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7177/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/)

4. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Антонов, Е.В. Коноплев, П.В. Коноплев, А.В. Ивашина; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь, 2014. – 104 с.- режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514943>

5. Александров Г.Н. Режимы работы воздушных линий электропередачи: учебное пособие. – СПб.: Центр подготовки кадров энергетики, 2006.- 139 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/995/70995>

6. Эксплуатация электроэнергетических систем и сетей: Учебное пособие. Автор/создатель: Мастерова О.А., Барская А.В. Пособие соответствует программе дисциплины и предназначено для студентов специальности 100200 "Электротехнические системы и сети". Подготовлено в Томском политехническом университете. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006.- 114 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/894/73894>

**в) нормативно-правовые материалы:**

1. Правила устройства электроустановок: Издание 7. (с изм. и доп., по состоянию на 1 июня 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.- 854 с. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7177/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/)
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Изд-во НИЦ ЭНАС, 2003.-302 с. – Режим доступа: <http://www.td-khm.ru/files/flib/656.pdf>
3. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями).- СПб.: Издательство ДЕАН, 2005.- 208 с. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848502.htm>

**г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».
2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.
3. <http://www.fsk-ees.ru>– официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».
4. <http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».
5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.
6. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.
7. <http://www.elibrary.ru> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
8. <http://www.nelbook.ru> - электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.
9. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, включающая в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы.

**д) периодические издания:**

22. Журнал «Электричество».-М.: Издательство ЗАО «Фирма Знак»-  
<http://www.vlib.ustuarchive.urfu.ru/electr>.
23. Журнал «Промышленная энергетика».-М.: ЗАО НТФ “Энергопрогресс»-  
<http://www.promen.energy-journals.ru>

24. Журнал «Энергетика за рубежом».-М.: Энергоатомиздат-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.

25. Журнал «Академия Энергетики» - Санкт-Петербург, издат. Дом «Президент-Нева» - <http://www.energoacademy.ru>.

26. Журнал «Электрооборудование». - М.: ИД «Панорама» -  
<http://www.oborud.promtransizdat.ru>.

27. Журнал «Энергетик».-М.: ЗАО НТФ «Энергопрогресс»-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.

28. Электронная газета «Энергетика и промышленность России» -  
<http://www.eprussia.ru>.

**е) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерные классы кафедры ЭЭиЭТ, Ауд. Е522 (21), Е523 (21)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li><li>– MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете;</li><li>– САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.</li></ul>

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Для обеспечения прохождения практики студенты направляются на ведущие предприятия электроэнергетической отрасли либо научно-исследовательские и проектные организации г. Владивостока на основании договоров между ДВФУ и базами практики. На этих предприятиях и в организациях студентам обеспечивается доступ к современному производственному, лабораторному, научно-исследовательскому оборудованию, приборной и инструментальной базам, аппаратно-программным комплексам, а также технической документации.

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Техники высоких напряжений Департамента ЭС, ауд. Е 544	Программно-аппаратный комплекс " ОИК Диспетчер", Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70МЮ, Установка пробоя жидких диэлектриков АИМ-90, Киловольтметр С 196, Автоматизированное рабочее место Компьютер "DNS Offict", Тестер электроизоляции, Электронный газаанализатор
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамента ЭС, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)
--------------------------	--

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление подготовки, профиль  
подготовки

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Сроки прохождения практики:

2. Место прохождения:

3. План учебной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1.			
2.			
3.			

...

...

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

1. Студента \_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ группы,  
 2. Направление подготовки, профиль подготовки \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

4. Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики от кафедры, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Студент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)  
Политехнический институт(Школа)

Департамент энергетических систем

**ОТЧЕТ**

**по ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ**

в период с « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

---

(место прохождения практики)

студента (ки) \_\_\_\_\_  
(группа, Ф.И.О)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от ДВФУ \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Владивосток 20\_\_





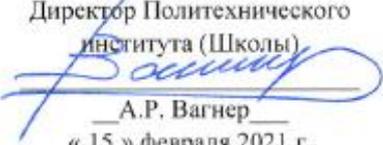
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**

Политехнический институт (Школа)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)



А.Р. Вагнер

« 15 » февраля 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**(ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА)**

Для направления подготовки  
**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа академической магистратуры  
«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

г. Владивосток  
2021 г.

## **1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

–Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

–Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "28" февраля 2018 г. N 147;

–Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

–приказ от 5 августа 2020 года о практической подготовке обучающихся Минобрнауки России N 885 Минпросвещения России N 390;

–Устав и локальные нормативные акты и документы ДВФУ.

## **2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Целями преддипломной практики являются:

- расширение, систематизация и закрепление результатов теоретической подготовки по основной образовательной программе;
- подготовка к будущей производственной деятельности, приобретение практических профессиональных навыков и компетенций;
- овладение основами современных технологий и производственными навыками в области электроэнергетики;
- приобретение опыта организаторской, управленческой и воспитательной работы, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- подготовка и написание выпускной квалификационной работы (ВКР).

## **3 ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи преддипломной практики состоят в следующем:

**изучить:**

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме ВКР;

- методы экспериментальных исследований;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- информационные технологии и современные программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;

- требования к оформлению научно-технической документации;

**ВЫПОЛНИТЬ:**

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;

- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач;

- анализ достоверности полученных результатов;

- сравнение результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами;

- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;

**приобрести навыки:**

- формулирования целей и задач научного исследования;

- выбора и обоснования методики исследования;

- работы с прикладными программными пакетами, используемыми при проведении научных исследований и практических разработок;

- оформления результатов теоретических и практических исследований.

#### **4 МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Преддипломная практика относится к блоку Б2 Практика учебного плана (индекс Б2.В.08(П)) и является обязательной при освоении основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» и представляет собой одну из форм организации учебного процесса.

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения и проводится после освоения теоретического курса, прохождения всех видов практик и успешного прохождения обучающимися всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных учебным планом, и ориентирована на написание ВКР магистра.

Программа преддипломной практики согласована с рабочими программами учебных дисциплин всех видов практик, участвующих в формировании компетенций

совместно с данной программой. Дисциплины и практики, предшествующие прохождению преддипломной практики, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень дисциплин и практик, предшествующих преддипломной практике

<b>Дисциплины</b>	<b>Практики</b>
Дополнительные главы математики	Учебная практика. Ознакомительная практика
Энергоаудит промышленных предприятий и гражданских объектов	Производственная практика. Технологическая практика
Электротехническое оборудование последнего поколения	
Специальные вопросы электрических станций и подстанций	Производственная практика. Научно-исследовательская деятельность (рассредоточенная)
Современные электроэнергетические системы	
Системы электроснабжения промышленных объектов и городов	Производственная практика. Научно-исследовательская работа
Эксплуатация систем электроснабжения	
Автоматические системы учёта и контроля в электроэнергетике	
Автоматика электроэнергетических систем	
Методология научных исследований	
Инновационные электротехнологические установки	
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
Диагностика электроустановок	
Компьютерные, сетевые и информационные технологии	
Проектирование релейной защиты	
Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике	
Информационно-управляющие комплексы в электроэнергетике	
Оптимизация систем электроснабжения	
Надёжность и живучесть систем электроснабжения	
Научно-исследовательский семинар «Проблемы помехозащищенности систем релейной защиты и автоматики»	
Научно-исследовательский семинар «Энергосберегающие технологии в электроэнергетике»	
Научно исследовательский семинар «Новые информационные технологии в диспетчерском управлении»	

## 5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – концентрированная.

В соответствии с графиком учебного процесса учебная практика реализуется в четвёртом семестре.

Преддипломная практика является стационарной и проводится либо в ДВФУ на кафедре «Электроэнергетики и электротехники» с использованием учебных и научно-исследовательских лабораторий кафедры либо по договорам на предприятиях и в организациях.

Сторонние предприятия и организации, избранные в качестве баз практики, должны соответствовать следующим требованиям:

- область профессиональной деятельности предприятия и организации (или подразделения предприятия и организации) соответствует направленности (профилю) основной профессиональной ОП высшего образования;
- предприятие или организация обладают необходимой материально-технической базой, позволяющей студентам выполнить программу практики;
- предприятие или организация обладают компетентными, квалифицированными специалистами для обеспечения руководства практикой.

Конкретный перечень объектов практики устанавливается на основе типовых двусторонних договоров о сотрудничестве между предприятиями (организациями) и ДВФУ в г. Владивостоке. Договоры должны быть заключены не позднее, чем за 2 месяца до начала практики. Договор оформляется и заключается руководителем практики от кафедры. От имени ДВФУ договор подписывает уполномоченное лицо на основании прав по должности. Основными предприятиями – базами практик для студентов по направлению подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» являются:

- ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- ОАО «Дальневосточная энергетическая компания»;
- ОАО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ОАО «Дальневосточная генерирующая компания»;
- ОАО «Дальприбор»;

- ОАО «Завод «Варяг»;
- Hyundai Electric;
- ИАПУ ДВО РАН.

Студентам также предоставляется возможность самостоятельно найти базу практики. В этом случае студент направляет руководителю ОП заявление, составленное в произвольной форме, в котором указывает название, реквизиты и контактные данные предполагаемого места прохождения практики. Руководитель практики на основании заявления студента и соответствия указанной базы практики вышеперечисленным требованиям заключает индивидуальный двухсторонний договор о сотрудничестве между предприятием (организацией) и ДВФУ также не позднее, чем за два месяца до начала практики.

Неотъемлемой частью договора является Приложение к нему. В бланк Приложения руководитель практики от кафедры вносит Ф.И.О. студента, наименование основной профессиональной ОП высшего образования, сроки прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса, вид и тип практики, фактическое место прохождения практики (адрес, телефон) и передает на согласование на предприятие (в организацию), принимающее на практику студента. Приложение к договору оформляется не позднее, чем за две недели до начала практики.

Закрепление за студентами баз практики осуществляется в соответствии с темой ВКР и пожеланием студента.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данных обучающихся и практика проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## **6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Выпускник по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения» с квалификацией «магистр» в соответствии с целями образовательной программы и задачами профессиональной деятельности должен обладать профессиональными компетенциями, которые формируются в результате освоения всего содержания программы магистратуры.

В качестве планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, обучающиеся должны:

**знать:**

- общую схему проведения научного исследования;
- технологии формулирования рабочей гипотезы научного исследования;
- правила применения логических законов и правил.

**уметь:**

- ставить цель и формулировать задачи исследования по ВКР;
- определять объект и предмет исследования;
- обосновывать актуальность выбранной темы и характеристику современного состояния изучаемой проблемы;
- характеризовать методологический аппарат, который предполагается использовать,
- подбирать и изучать основные литературные источники, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования;
- осуществлять сбор качественных исходных данных, необходимых для проведения исследования.

**владеть:**

- методами проведения научного и технического анализа;
- методами проведения расчетных и (или) экспериментальных работ;
- методами получения нового научного знания.

В результате прохождения практики обучающиеся должны овладеть элементами следующих компетенций:

ПК–1 - планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований;

ПК–2 - применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

ПК–3 - выполнять расчёты режимных параметров электроэнергетических систем;

ПК-4 –готовностью анализировать электроэнергетические режимы и предлагать мероприятия по их корректировке;

ПК-5 - готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности;

ПК-6 - способностью применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем;

ПК-7 - способностью к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки;

ПК-8 - способностью проводить поиск и анализ информации по патентным источникам.

## **7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика проводится в 4 семестре в течение двух недель и имеет общую трудоемкость 216 час (6 ЗЕ).

Тематика преддипломной практики определяется темой ВКР магистра и должна соответствовать следующим требованиям:

- быть актуальной и практически целесообразной;
- обуславливать творческий характер задач экспериментальных исследований;
- использовать современные информационные технологии.

Руководство практикой от кафедры может осуществляться как штатными преподавателями, так и преподавателями-совместителями.

Руководители практики от кафедры:

- согласовывают в срок, не позднее чем за два месяца до начала практики, программу практики с руководителями практики от организаций–партнеров, календарный план проведения практики, задания на практику;

- проводят распределение студентов по базам практик и формируют представление для подготовки проекта приказа о направлении студентов на преддипломную практику не позднее, чем за один месяц до начала практики;

- обеспечивают проведение всех организационных мероприятий перед началом практики (проведение собраний, инструктажа о порядке прохождения практики, инструктажа по охране труда и технике безопасности);

- согласовывают с руководителями ВКР индивидуальные задания на практику;

- контролируют проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности на местах прохождения практики и несут ответственность за соблюдением студентами правил техники безопасности;

- принимают участие в распределении студентов по рабочим местам или перемещении по видам работ по месту прохождения практики;

- контролируют выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка и режима на местах прохождения практики;
- осуществляют контроль за выполнением программы практики и соблюдением установленных сроков практики;
- оказывают методическую помощь студентам при заполнении дневников, выполнении индивидуальных заданий и сборе материалов для отчета по практике и оформлении ВКР;
- оказывают методическую помощь предприятию (организации), принимающему на практику студентов;
- рассматривают отчеты студентов по практике и принимают решение о допуске к зачету (защите отчетов);
- в установленные сроки организуют и лично участвуют в процедуре приема зачета и оформлении зачетные ведомости;
- представляют письменный отчет о проведении практики с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки студентов в течение одного месяца после завершения практики.

Руководителями практики от принимающей стороны могут быть высококвалифицированные специалисты в соответствующей профессиональной области с высшим образованием, которые назначаются руководством предприятия (организации) и выполняют обязанности в соответствии с разделом договора об обязательствах предприятия (организации), с оплатой труда за счет принимающего предприятия.

Методическую помощь студентам при выполнении программы практики и оформлении отчетов должны также оказывать руководители ВКР.

Студенты перед началом практики получают путевки-направления, дневники практики, индивидуальные задания на практику (Приложения 1, 2). Дневник практики является основным документом студента во время прохождения практики. Студент должен ежедневно кратко записывать в дневник все, что им проделано за соответствующий период по выполнению программы и индивидуального задания. Студент должен отмечать в дневнике все возникшие вопросы, связанные с разрешением конкретных задач. Ведение таких записей впоследствии облегчит студенту составление отчета о прохождении практики. По требованию руководителей практики от кафедры и с места прохождения практики студент обязан представить дневник на просмотр. Руководители практики подписывают дневник после просмотра, делают свои замечания и уточняют задание. По окончании практики дневник должен быть подписан руководителем практики от кафедры и руководителем с места прохождения практики.

Студент при прохождении преддипломной практики обязан:

- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка и режима, действующего на предприятии (организации);
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- добросовестно выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- сделать отметку в отделе подготовки кадров (отделе кадров) в путевке-направлении;
- взять характеристику руководителя практики от принимающей стороны с оценкой;
- своевременно представить руководителю практики от кафедры дневник, письменный отчет о выполнении индивидуального задания и сдать зачет по практике.

Конкретное содержание преддипломной практики отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры и согласованным с научным руководителем магистранта.

Таблица 3 - Структура преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля
		Инструктаж по технике безопасности	Подготовка информационного обеспечения исследований	Углубленное изучение объекта исследования, анализ методик проведения теоретических и экспериментальных исследований и современных технологий	Формирование и корректировка методик исследований проектируемых либо изучаемых объектов и систем	Проведение исследований, отбор материалов для выполнения ВКР	Обработка результатов экспериментов, формулирование выводов	Систематизация материалов по тематике ВКР и результатов, предполагаемых для представления к защите, подготовка и защита отчета по практике	
1	Начальный (подготовительный) этап	4	20	40					Устный опрос (собеседование)
2	Общий (проведение теоретических и экспериментальных исследований)				40	68			Устный опрос (собеседование)
3	Итоговый (обработка и анализ полученных результатов, подготовка к защите отчета по практике)						20	24	Устный опрос (собеседование)
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	
<b>Всего</b>		<b>216 (6 ЗЕ)</b>							

Содержание работ, проводимых в рамках преддипломной практики, направлено на окончательное формулирование задач исследования, научных и практических результатов применительно к конкретному объекту исследований.

Структура отчета по практике должна соответствовать структуре ВКР:

- титульный лист (Приложение 3);
- задание на преддипломную практику (Приложение 1);
- перечень используемых обозначений, сокращений, терминов;

- введение, в котором формулируются актуальность темы, поставленная цель и задачи для ее решения;
- основная часть, в которую входят разделы, посвященные выбору методов решения задач исследования, теоретическому анализу и экспериментальной оценке характеристик объекта (объектов) исследования;
  - заключение;
  - библиографический список;
  - приложения (при необходимости);
  - содержание.

В отчете должно быть также представлено описание рабочего места и функциональные обязанности практиканта.

## **8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ**

Самостоятельная работа является одной из форм проведения практики и организуется с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умения работать с различными видами информации, умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей студентов;
- формирования таких качеств личности, как ответственность и организованность, самостоятельность мышления, способность к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе преддипломной практики по магистерской программе руководитель ВКР разрабатывает индивидуальный детальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения.

Начинать работу следует с самостоятельного подбора студентом учебной и научной литературы, нормативных материалов по избранной тематике. Основное внимание следует уделять не только монографической литературе, но и сборникам научных трудов, межвузовским сборникам, публикациям в научных журналах за

последние 5-10 лет, а также материалам, заимствованным из Интернет-ресурсов. Приступая к работе, студент должен также ознакомиться с учебниками по дисциплинам, соответствующим тематике ВКР. После изучения состояния поставленной проблемы по различным источникам необходимо дать краткий обзор научных концепций, спорных и дискуссионных вопросов по разрабатываемой теме.

Работа с литературными источниками и нормативными документами предполагает конспектирование отдельных положений, имеющих отношение к теме. Студенту рекомендуется делать выписки для использования их при написании ВКР. В случае цитирования отдельных положений из литературных источников следует указывать фамилию и инициалы автора, название работы, место, год издания, страницы. Недопустимо сплошное переписывание текста первоисточников в больших объемах, поскольку это расценивается как плагиат.

Необходимыми условиями выполнения ВКР по данному направлению подготовки является изучение особенностей исследуемого объекта, методов проведения теоретических и практических исследований, методов оценки полученных экспериментальных данных, знание и умение заполнения форм соответствующих документов. Объем и характер материала, методы его сбора, обобщения и анализа определяются руководителем ВКР. При написании разделов отчета по практике студент должен логично, последовательно и аргументировано изложить исследованный и проанализированный материал в строгом соответствии с планом индивидуального задания. Важно при этом показать умение самостоятельно обозначать проблемы и формулировать выводы, предложения и рекомендации по теме исследования. Студент при изложении содержания материала должен избегать казенного стиля (штампов), неудобного для восприятия текста.

#### *Примеры заданий*

1. Классификация высоковольтных аппаратов по назначению.
2. Назначение, конструкции и схемы включения трансформаторов тока.
3. Назначение, конструкции и схемы включения трансформаторов напряжения.
4. Конструктивные элементы линий электропередач.
5. Требования к надежности питающих и распределительных сетей энергосистемы.
6. Методы и средства регулирования напряжения.
7. Техничко-экономические показатели в расчетах электрических сетей.
8. Классификация сетей по надежности и бесперебойности электроснабжения.
9. Влияние и учет нагрузки при установившемся режиме короткого замыкания.
10. Классификация подстанций. Сравнительная характеристика.

11. Мероприятия по ограничению токов короткого замыкания.
12. Схемы электрических соединений (ответвительных и транзитных) подстанций, работа их в нормальном и аварийных режимах.
13. Коммерческий и технический учёт электрической энергии.

## **9. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

### **9.1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма контроля по итогам практики - зачёт с оценкой с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования.

#### **9.1.1 Перечень компетенций, описание показателей и критериев их оценивания на различных этапах формирования, шкала оценивания.**

При проведении аттестации оценивается уровень сформированности следующих компетенций:

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код ПС (при наличии ПС) или ссылка на иные основания</b>	<b>Код трудовой функции (при наличии ПС)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	20.035	A/01.6 A/02.6 A/03.6 A/04.6	ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	20.035	A/09.6	ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих	20.035	A/04.6 A/07.6 A/08.6 A/13.6	ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем

воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем			ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
ПК-4 – Способен планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	20.035	A/10.6 A/11.6 A/12.6	ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций ПК-4.2 – Выполняет организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	20.035	A/07.6 A/08.6	ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности ПК-5.2 – Создает модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	20.035	A/09.6	ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>
ПК-1.1 – Осуществляет оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима	Знает требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики

	Умеет осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима
ПК-1.2 – Демонстрирует понимание принципов использования методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знает методы и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности
ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса	Знает состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники
	Умеет создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2.1 - Применяет энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
	Владеет навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления

ПК-2.2 – Оценивает эффективность использования энергосберегающих технологий	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	Умеет оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	Владеет навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	Умеет анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики
	Владеет навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем
ПК-3.2 - Определяет объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности	Знает способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности
	Умеет определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
	Владеет навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности
ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	Знает критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Умеет осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	Владеет навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4.1 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетический режим энергосистемы на время технологических операций	Знает методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Умеет выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
	Владеет навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций
ПК-4.2 – Выполняет организационные	Знает организационные мероприятия для подготовки

мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения	изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения
ПК-4.3 – Выполняет технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения	Знает последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Умеет выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
	Владеет навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения
ПК-5.1 – Определяет критерии моделирования объектов профессиональной деятельности	Знает правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет определять критерии моделирования объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК-5.2 – Создаёт модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Знает порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности
	Умеет создавать модели, позволяющие прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности
	Владеет навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-5.3 – Анализирует эффективность созданных моделей объектов профессиональной деятельности	Знает критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	Умеет оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи,

	оборудования и устройств
	Владеет навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6.1 – Анализирует и прогнозирует состояние объектов профессиональной деятельности	Знает определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности
	Умеет анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения
	Владеет навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности
ПК-6.2 - Внедряет инновационные технологии отечественной и зарубежной разработки в сферу профессиональной деятельности	Знает отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности
	Умеет предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности
	Владеет навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности
ПК-6.3 – Оценивает эффективность применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Знает методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Умеет осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	Владеет навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
ПК-1 - Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности	знает (пороговый)	требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение,	способность охарактеризовать методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники	
	умеет (продвинутый)	использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	способность использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	владеет (высокий)	навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	способность применять автоматизированные системы управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий	способность охарактеризовать нормы правовых актов и нормативно-технической документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы; отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления;

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	Критерии	Показатели
		прогнозирование и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий	оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	владеет (высокий)	навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления	способность применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническая документация в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правовых актов и нормативно-технической документации в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий
	владеет (высокий)	навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	способность применять навыки проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4 – Способен	знает	методы оценки текущего и	способность перечислить методы

<p>планировать и ставить задачи по разработке технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	(пороговый)	<p>прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения;</p> <p>последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения;</p> <p>последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>
	умеет (продвинутый)	<p>выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения;</p> <p>технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>	<p>Способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения;</p> <p>технологические операции с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>
	владеет (высокий)	<p>навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения;</p> <p>навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения</p>	<p>Способность оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций;</p> <p>подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроснабжения;</p> <p>выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования систем электроснабжения</p>

		функционирования систем электроснабжения	
ПК-5 - Способен применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	знает (пороговый)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы	способность охарактеризовать нормы правил технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистемы
	умеет (продвинутый)	оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств	способность оценивать эффективность управляющих воздействий при изменении эксплуатационного состояния или технологического режима работы линий электропередачи, оборудования, устройств; прогнозировать электроэнергетический режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи, оборудования и устройств
	владеет (высокий)	навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы	способность создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы
ПК-6 - Способен к внедрению инновационных технологий отечественной и зарубежной разработки	знает (пороговый)	определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности;  отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности;  методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной	Способность перечислить определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности;  отечественные и зарубежные научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности;  методы и способы оценки эффективности применения инновационных технологий в сфере профессиональной деятельности

		деятельности	
	умеет (продвинутый)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения;  предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности;  осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения;  предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности;  осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности
	владеет (высокий)	навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности;  навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности;  навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	Способность анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности;  внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности;  оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности

### 9.1.2 Шкала оценивания и критерии оценки результатов защиты отчета по практике

При выставлении оценки «отлично» при защите отчета по практике студент должен демонстрировать высокий уровень, оценки «хорошо» - продвинутый уровень, а оценки «удовлетворительно» - пороговый.

Основные критерии оценки практики следующие:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- оформление дневника практики;
- качество выполнения и оформления отчета по практике;
- уровень ответов при сдаче зачета (защите отчета);
- оценка прохождения практики руководителем практики от кафедры;

- характеристика и оценка работы студента руководителем практики с места прохождения практики.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна - две неточности в ответе.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

Студент, не выполнивший программу преддипломной практики по уважительной причине, направляется на практику повторно в свободное от аудиторных занятий время. Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший неудовлетворительную оценку, считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация этой задолженности проводится в соответствии с нормативными документами ДВФУ.

### **9.1.3 Типовые задания для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание по более углубленному изучению отдельных направлений работы или видов деятельности организации, решению конкретных задач в интересах базы практики и ДВФУ.

#### **Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Выполнить анализ особенностей режимов работы электроэнергетических систем заданного региона.
2. Провести сравнительный анализ современных и перспективных образцов электротехнического оборудования российских и зарубежных производителей.
3. Выполнить анализ аварийных ситуаций электроэнергетических систем.
4. Выполнить классификацию методов моделирования режимов электроэнергетических систем.
5. Выполнить классификацию способов повышения срока службы электротехнического оборудования.
6. Выполнить классификацию способов повышения эффективности транспорта электрической энергии.
7. Выполнить классификацию цифровых технологий, применяемых в электроэнергетике.
8. Провести сравнительный анализ инновационных комплексов диагностики электротехнического оборудования.
9. Выполнить анализ состояния электросетевого комплекса в России и за рубежом.
10. Выполнить классификацию перспективных изоляционных и конструкционных материалов в электроэнергетике.

#### **Типовые контрольные вопросы для подготовки к защите отчета по практике:**

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по преддипломной практике

1. Какие источники использовали при изучении состояния проблемы и формулировании цели ВКР?
2. Проводился ли патентный поиск?
3. Назовите цель, задачи, объект исследования.
4. В чем заключается актуальность работы?
5. Какова практическая значимость работы?
6. В чем заключается научная новизна работы?
7. Что такое системный анализ и системный подход к решению задачи?
8. Какие методы и средства проведения экспериментальных работ использовались?

9. Какие системы и средства сбора и обработки измерительной информации были задействованы?

10. Приведите обоснование выбора методов и инструментов для проведения численных расчетов и натурального либо виртуального моделирования.

11. Какие методы или критерии проверки адекватности модели объекту использовались?

12. Остались ли нерешенные задачи и каковы перспективы их решения?

13. На каких научно-технических и научно-практических конференциях докладывались результаты исследования?

14. Имеются ли публикации по результатам исследования?

#### **9.1.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Для получения положительной оценки по результатам практики студент должен полностью выполнить программу практики, своевременно оформить и представить на кафедру все необходимые отчетные документы.

По итогам преддипломной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы (Приложения 1-4):

- путевку-направление на практику с отметкой дат прибытия и убытия (если базой практики была не кафедра ДВФУ);
- дневник практики;
- отчет по практике;
- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

Отчет по практике рассматривается руководителем практики от кафедры, руководителем ВКР, предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия программе преддипломной практики.

Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение кафедры либо перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой, в присутствии руководителя практики от кафедры, либо лично руководителем практики от кафедры. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

## 10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

### а) основная литература:

1. Научно-исследовательская работа магистров: учеб. Пособие для вузов / В.В. Прокин [и др.]; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.- 187 с.

2. Организация энергосбережения (энергоменеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учеб. пособие/ Под ред. В.В. Кондратьева. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 107 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=448938>

3. Планирование и организация научных исследований: учеб. пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014 - 204 с.

4. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства: учеб. пособие / И.Б. Рыжков. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 224 с. <https://e.lanbook.com/book/2775#authors>

### б) дополнительная литература

1. Балдин М.Н. Основное оборудование электрических сетей [Электронный ресурс] : справочник / Балдин М.Н., Карапетян И.Г. - Электрон. текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28860>.

2. Боровский Ю. В. Современные проблемы мировой энергетики: моногр. / Ю. В. Боровский. – М.: Навона, 2011. – 232 с.

3. Карапетян И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] / Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЭНАС, 2012. – 376 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5046>.

4. Осика Л.К. Расчетные методы интеллектуальных измерений (Smart Metering) в задачах учета и сбережения электроэнергии. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – 422 с.

5. Управление инновационными проектами : учеб. пособие: доп. УМО/ под ред. В. Л. Попова. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 336 с.

6. Фортов В. Е. Энергетика в современном мире / В. Е. Фортов, О. С. Попель. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 168 с.

7. Чемборисова Н.Ш. Математические методы решения задач энергетики: учеб. пособие: рек. ДВ РУМЦ / Н.Ш. Чемборисова, А.В. Пешков. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. аграр. ун-та, 2006. – 129 с.

8. Чемборисова Н.Ш. Алгоритмизация решения задач АСУ в электроэнергетике: учеб. пособие / Н.Ш. Чемборисова, А.В. Пешков; АмГУ, Эн.ф. – Благовещенск: Изд-во Дальневост. Амур. гос. ун-та, 2006. – 128 с.

**в) нормативно-правовые материалы:**

1. Правила устройства электроустановок: Издание 7. (с изм. и доп., по состоянию на 1 июня 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.- 854 с. – Режим доступа: [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/7/7177/](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/)

2.Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.-302 с. – Режим доступа: <http://www.td-khm.ru/files/flib/656.pdf>

3.Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (с изменениями и дополнениями).- СПб.: Издательство ДЕАН, 2005.- 208 с. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Data2/1/4294848/4294848502.htm>

**г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. <http://www.consultant.ru> – официальный сайт компании «КонсультантПлюс».

2. <http://www.minenergo.gov.ru> – официальный сайт Министерства энергетики РФ.

3.<http://www.fsk-ees.ru>– официальный сайт «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы».

4.<http://www.rushydro.ru> – официальный сайт ОАО «РусГидро».

5. <http://www.chekltd.com> – инновации в энергетике.

6.<http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

7. <http://www.elibrary.ru> - информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.

8.<http://www.nelbook.ru> - электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.

9. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, включающая в себя электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы.

**д) периодические издания:**

29. Журнал «Электричество».- М.: Издательство ЗАО «Фирма Знак»- <http://www.vlib.ustuarchive.urfu.ru/electr>.

30. Журнал «Промышленная энергетика».- М.: ЗАО НТФ “Энергопрогресс»- <http://www.promen.energy-journals.ru>

31. Журнал «Энергетика за рубежом». - М.: Энергоатомиздат-  
<http://www.energetik.energy-journais.ru>.

32. Журнал «Академия Энергетики» - Санкт-Петербург, издат. Дом «Президент-Нева» - <http://www.energoacademy.ru>.

33. Журнал «Электрооборудование».-М.: ИД «Панорама» -  
<http://www.oborud.promtransizdat.ru>.

е) перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерные классы Департамента ЭС, Ауд. Е522 (21), Е523 (21)	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор; – MATLAB R2016a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете; – САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования.

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Для обеспечения прохождения преддипломной практики студенты направляются на ведущие предприятия электроэнергетической отрасли либо научно-исследовательские и проектные организации г. Владивостока на основании договоров между ДВФУ и базами практики. На этих предприятиях и в организациях студентам обеспечивается доступ к современному производственному, лабораторному, научно-исследовательскому

оборудованию, приборной и инструментальной базам, аппаратно-программным комплексам, а также технической документации.

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория Техники высоких напряжений Департамента ЭС, ауд. Е 544	Программно-аппаратный комплекс " ОИК Диспетчер", Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70МЮ, Установка пробоя жидких диэлектриков АИМ-90, Киловольтметр С 196, Автоматизированное рабочее место Компьютер "DNS Offict", Тестер электроизоляции, Электронный газаанализатор
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамента ЭС, ауд. Е 550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"
Компьютерный класс, Ауд. Е522, Е523	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

**Составители:**

Силин Николай Витальевич, д.т.н., профессор Департамента энергетических систем

**Программа научно-исследовательской работы пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «25» января 2021 г. № 3**

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОХОЖДЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Студента \_\_\_\_\_ курса, группы, форма обучения, направление подготовки, профиль  
подготовки

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от кафедры, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

1. Сроки прохождения практики:

2. Место прохождения:

3. План учебной практики:

№ этапа	Мероприятие	Сроки выполнения	Форма отчётности
1.			
2.			
3.			

...

...

Подпись студента \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1. Студента \_\_\_ курса, \_\_\_\_\_ группы,  
 2. Направление подготовки, профиль подготовки \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

3. Место прохождения практики \_\_\_\_\_

4. Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики от кафедры, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации, должность, Ф.И.О. \_\_\_\_\_

Месяц и число	Содержание проведенной работы	Результат работы	Оценки, замечания и предложения по работе

Студент \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Подпись руководителя практики от кафедры \_\_\_\_\_

Подпись руководителя практики от организации \_\_\_\_\_

**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА О ПРАКТИКЕ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**  
Политехнический институт(Школа)

Департамент энергетических систем

**ОТЧЕТ**

**по производственной практике**

в период с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(место прохождения практики)

студента (ки) \_\_\_\_\_  
(группа, Ф.И.О)

Руководитель практики от предприятия \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Руководитель практики от ДВФУ \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О.)

Владивосток 20\_\_

