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
«18» февраля 2021 г.

СБОРНИК РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа магистратуры

Организация и управление инжинирингом электроэнергетических систем

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: очная

Нормативный срок освоения программы: 2 года

Год начала подготовки: 2022

Владивосток
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
сборника рабочих программ практик

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, «Организация и управление инжинирингом электроэнергетических систем»

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.

Рассмотрен и утвержден на заседании УС Политехнического института (Школы) 20 января 2022 г. (протокол №5).
Рассмотрен и утвержден на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП магистратуры 27 января 2022 г. (протокол № 01-22).

Руководитель ОП
к.т.н., старший преподаватель _____ Н.И. Игнатьев
подпись

Заместитель директора
Политехнического института (Школы)
по учебной и воспитательной работе
к.т.н., доцент _____ Т.Ю. Шкарина
подпись

Директор Департамента энергетических
систем, д.т.н, профессор _____ К.А. Штым
подпись

СОДЕРЖАНИЕ

Учебная практика. Ознакомительная практика 4
Производственная практика. Научно-исследовательская деятельность 27
Производственная практика. Технологическая практика 55
Производственная практика. Научно-исследовательская работа 81

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
«18» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Ознакомительная практика
для направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа магистратуры

Организация и управление инжинирингом электроэнергетических систем

Владивосток
2022

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Целями ознакомительной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- приобретение первичных профессиональных умений и навыков в будущей профессиональной деятельности.

2 ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Задачами учебной практики являются:

изучение:

- организационная структура предприятия и действующая на нем система управления;
- правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;
- правила пожарной безопасности для энергетических предприятий;
- плакаты и знаки безопасности, 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 бесперебойного питания;
- информационные технологии и системы, используемые на электроэнергетических объектах;
- вопросы поддержания показателей качества электроэнергии;

освоение:

- 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;

приобретение навыков:

- чтения принципиальных электрических схем электроэнергетических объектов;
- участия в конкретном производственном процессе или исследованиях.

3 МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Ознакомительная практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 2. «Практика», и является обязательной.

Ознакомительная практика проводится после освоения теоретического курса и успешного завершения обучающимися всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных учебным планом.

Дисциплины, предшествующие прохождению ознакомительной практики: «Философские проблемы науки и техники», «Методология научных исследований в электроэнергетике», «Дополнительные главы математики», «Экономика и организация энергетического производства», «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», «Профессионально-ориентированный перевод», «Современные электроэнергетические системы», «Электротехническое оборудование последнего поколения», «Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Живучесть электроэнергетических систем», «Автоматизация проектирования электроэнергетических и электротехнических систем», «Методы анализа потерь электроэнергии», «Системы электроснабжения промышленных объектов и городов», «Современные электропередачи сверхвысокого напряжения», «Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики», «Информационно-управляющие комплексы в электроэнергетике», «Оптимизация режимов электроэнергетических систем».

На базе знаний и умений, полученных в процессе прохождения ознакомительной практики, формируются практические навыки и умения, необходимые при выполнении научно-исследовательской работы и написании выпускной квалификационной работы.

4 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Вид практики – учебная.

Тип практики – ознакомительная.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – рассредоточенная в третьем семестре (Б2.В.01(У)).

В соответствии с графиком учебного процесса ознакомительная практика реализуется в третьем семестре.

Местом проведения практики является ДВФУ, а также сторонние организации в соответствии с заключенными с ДВФУ договорами, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В их число входят:

- ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ООО «ПКЦ «Бреслер».

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 департамента 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 УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1

Тип задач	**Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Технологический	ПК-3 – Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	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-4 – Способен к оценке текущего и прогнозируемого	ПК-4.1 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима

	электроэнергетического режима энергосистемы	энергосистемы
		ПК-4.2 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев
Научно-исследовательская	ПК-6 – Способен 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 2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	**Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)**
ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем	Знает нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию 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 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	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 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев	Знает организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
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

6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость ознакомительной практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Структура ознакомительной практики приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Структура ознакомительной практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоемкость (в часах)	Форма текущего контроля
1	Начальный (подготовительный)	Инструктаж по технике безопасности	4	Собеседование студента с руководителем практики, проверка конспектов и рефератов по подготовительному этапу практики
2		Знакомство со структурой предприятия и научной организацией труда	15	
3		**Теоретическая работа**. Подготовка обзора литературы по теме практики	32	
4	Общий (получение первичных профессиональных умений и навыков)	**Практическая работа**. Углублённое изучение объекта профессиональной деятельности и его составляющих	105	Проверка конспектов, чертежей, схем, отчетов и рефератов по разделам задания
5		Изучение информационных технологий и приобретение навыков их применения	30	
6	Итоговый (обработка и анализ результатов, подготовка к защите отчета по практике)	Систематизация по теме практики и защита отчёта по практике	30	Зачёт с оценкой
7	**Итого, час/ ЗЕ:**		216/6	

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ 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 учебной 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:

- решение вариативных задач и упражнений;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение расчетно-графических работ;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- разработка проектов;
- опытно-экспериментальная работа;
- упражнения на тренажере;
- анализ результатов выполненных исследований по рассматриваемым проблемам;
- проведение и представление мини-исследования в виде отчета по теме и т.д.

8 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.

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 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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

По итогам учебной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы:

- 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.

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

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. Кроме того, необходимо дать отзывы и рекомендации по оптимизации процесса организации практики руководителей практики от предприятия.

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

Формой итогового контроля прохождения практики является зачет с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение департамента либо перед комиссией, назначенной директором департамента, в присутствии руководителя практики от департамента, либо лично руководителем практики от департамента. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение обобщать, анализировать и систематизировать информацию, полученную из разных источников;

- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с индивидуальным заданием;
- во время прохождения практики проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующий уровень начальной профессиональной подготовки;
- продемонстрировал умение работать с формами отчетности по результатам проведенных исследований и системно оценивать представленную в них информацию;
- выполнил отчет по практике в соответствии с требованиями ГОСТов;
- при защите отчета показал умение делать выводы и аргументировать собственную позицию;
- получил оценку «отлично» за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение работать с литературой;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок, однако допустил незначительные просчеты методического характера;
- недостаточно полно представил аналитические материалы;
- выполнил отчет по практике с незначительными отклонениями от требований ГОСТов;
- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- провел поверхностный обзор источников информации без анализа и последующих выводов;
- частично выполнил намеченный объем работы;
- показал слабое владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- при защите отчета проявил неуверенность, показал слабое знание проблемы, не всегда давал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы;
- выполнил отчет по практике с отклонениями от требований ГОСТов;
- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- систематически нарушал производственную дисциплину и безответственно относился к выполнению поставленных задач;
- не смог выполнить индивидуальное задание по практике;
- не предоставил отчет по практике либо выполнил его частично с серьезными ошибками;

- при защите отчета затруднялся отвечать на поставленные вопросы по заданию либо демонстрировал незнание теоретических положений и при ответе допускал существенные ошибки;
- выполнил отчет со значительными отклонениями от требований ГОСТов;
- не получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения 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 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

а) основная литература:

1. Моделирование в MATLAB электротехнических устройств : учебное электронное издание : учебное пособие для вузов / Н. М. Марченко ; Дальневосточный федеральный университет, Владивосток - Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2021. – 120 с. – Режим доступа: http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000892504

2. Информационно-измерительная техника в электроэнергетике : учебное электронное издание : учебно-методическое пособие для инженерных специальностей очной и заочной форм обучения / Л. В. Глушак, Ю. М. Горбенко, А. Н. Шеин ; Дальневосточный федеральный университет, Политехнический институт, Владивосток - Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2021. – 67с. - Режим доступа: http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000891580

3. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для вузов / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163397

б) дополнительная литература

1. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие для студ. втузов.- М.: Дрофа, 2005. – 415 с. – Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:354301&theme=FEFU (10 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: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:385537&theme=FEFU (10 экз)

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

4. Марченко Н.М. Расчет статических и динамических режимов электроприводов: учебное пособие. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного государственного технического университета, 2007. – 102 с. – Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:386655&theme=FEFU (10 экз).

5. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования / Г. М. Михеев. Москва: Додэка-XXI, 2010. – 296 с. - Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:596965&theme=FEFU (2)

6. Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях : учебное пособие для вузов / П. М. Егоров. Москва: Академия, 2015. – 346 с. - Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:785317&theme=FEFU (10)

в) нормативно-правовая

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: https://lib.dvfu.ru/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 Россети ФСК ЕЭС
4. http://www.rushydro.ru – официальный сайт ПАО «РусГидро».
5. http://www.chekltd.com – инновации в энергетике.
6. http://www.elibrary.ru – информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
7. 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. Е524, Е525	– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Project Expert 7 Tutorial – учебная версия программы, иллюстрирующая все возможности версии Holding. Представляет собой обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключающими возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt; – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения; – Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов; – Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг; – 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ 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.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Лаборатория Техники высоких напряжений, Департамент энергетических систем, ауд. Е544	Стенд лабораторный «Электротехнические материалы», стендовый вариант, компьютерная версия ЭТМ-СК (без ПК), Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70М, Стенд лабораторных для изучения электрической прочности диэлектрического материала (Установка пробоя жидких диэлектриков) АИМ-90А, Аппарат испытания масла АИМ-90, ШЭ 2607 016 с выключателем АП 50Б, Трансформатор напряжения НТМИ-10-66У3, Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, Мост переменного тока Р595, Конденсатор воздушный образцовый Р5023,
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. Е550	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 "П3-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576" Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.00.000, Учебный лабораторный стенд «Электрические машины» НТЦ-03.00, Учебный лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники» НТЦ-06.200, Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики (резервированный) с комплектом адаптированных «МКПА», Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики «МКПА. Резервный шкаф», цифровое устройство передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «УПК-Ц», Лабораторный стенд «Электрические измерения» НТЦ-08
Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. Е524, Е525	Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Core i3-4160T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVDRW, GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse, Win10(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, 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, оснащёнными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

11 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям;
- перечень типовых контрольных вопросов;
- критерии выставления оценки студенту на зачёте;
- примеры индивидуальных заданий на практику;
- критерии оценки индивидуальных заданий на практику.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	**Этапы формирования компетенции**		**критерии**	**показатели**
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	способность использовать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	умеет (продвину	анализировать текущий электроэнергетический	уметь анализировать текущий	способность анализировать

	тый)	режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	владеет (высокий)	навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	владеть навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	уровень владения навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4 – Способен к оценке текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	знает (пороговый)	методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы;	знать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного	способность использовать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения

		последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы
	умеет (продвинутый)	выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	уметь выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы
	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 электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	владеть навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения

			электроэнергетической системы	функционирования электроэнергетической системы
ПК-6 - Способен к проведению исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	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	знать 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 использовать 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	уметь 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	владеть навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу	уровень владения навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной деятельности; навыками внедрения инновационных технологий в области профессиональной деятельности; навыками оценки эффективности применения инновационных технологий в сферу

		деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности

Перечень типовых контрольных вопросов

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. Какое максимальное значение реактивной мощности 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 необходимо знать для проверки и согласования на совместимость? Каким образом осуществляется проверка и согласование на совместимость?

36. Перечислить основные свойства РЗ и А.

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.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	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.
«удовлетво-рительно»	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
«неудовлет-	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил

ворительно»	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

Примеры индивидуальных заданий на практику

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.

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.

Критерии оценки индивидуальных заданий на практику

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 8-7 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 1 пункт задания. Допускает не более одной ошибки, связанной с пониманием проблемы.

✓ 6-5 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 2-3 пункта задания. Допускает несколько ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Составители:

Игнатьев Николай Игоревич, к.т.н., Департамент энергетических систем

Холянова Ольга Моисеевна, к.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

Программа учебной практики обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. №3.

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
«18» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская деятельность
для направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа магистратуры

Организация и управление инжинирингом электроэнергетических систем

Владивосток
2022

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Целью производственной практики (научно-исследовательская деятельность) 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

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 В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика (научно-исследовательская деятельность) относится к вариативной части блока Б2.В.02(П) «Производственная практика» и является обязательной. Производственная практика (научно-исследовательская деятельность) 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 ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская деятельность.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – рассредоточенная в третьем семестре (Б2.В.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:

- ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ООО «ПКЦ «Бреслер».
- Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН.
- Институт проблем морских технологий 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 департамента 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

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1

Тип задач	**Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Технологический	ПК-1 – Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике	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 в электроэнергетике
		ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
	ПК-2 – Способен 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
	ПК-3 – Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических	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

	систем	необходимого объёма резерва мощности
		ПК-3.3 – Оценивает достаточность мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	ПК-4 – Способен к оценке текущего и прогнозируемого электроэнергетическог о 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
Научно-исследовательский	ПК-5 – Способен 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
	ПК-6 – Способен 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 2

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 в электроэнергетике	Знает методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике
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 – Способен формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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 – Демонстрирует понимание принципов обеспечения баланса	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих

электрической энергии и мощности	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-техническую документацию 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 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	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 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы	Знает организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы

энергосистемы по определённому набору критериев	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
ПК-5.1 – Определяет критерии анализа процессов распределения и потребления электроэнергии	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 – Анализирует процессы распределения и потребления электроэнергии в определённом режиме энергетических систем	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 – Предлагает мероприятия по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем	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

6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоёмкость научно-исследовательской работы составляет 504 часа, 14 зачётных единиц. В таблице 3 приведены основные этапы практики и их трудоемкость.

Таблица 3. Основные этапы производственной практики (научно-исследовательская деятельность)

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

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, включая СРС и их трудоёмкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
	технологической части	практического применения. 4 з.е.	руководителем
7	Анализ результатов работы	Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе. 1 з.е.	Контролируется научным руководителем

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ 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 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.

8 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.

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 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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

По итогам производственной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы:

- дневник практики;
- отчет по практике;
- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

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

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.

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

Формой итогового контроля прохождения практики является зачет с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение департамента либо перед комиссией, назначенной директором департамента, в присутствии руководителя практики от департамента, либо лично руководителем практики от департамента. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение обобщать, анализировать и систематизировать информацию, полученную из разных источников;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с индивидуальным заданием;
- во время прохождения практики проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующий уровень начальной профессиональной подготовки;
- продемонстрировал умение работать с формами отчетности по результатам проведенных исследований и системно оценивать представленную в них информацию;
- выполнил отчет по практике в соответствии с требованиями ГОСТов;
- при защите отчета показал умение делать выводы и аргументировать собственную позицию;
- получил оценку «отлично» за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение работать с литературой;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок, однако допустил незначительные просчеты методического характера;
- недостаточно полно представил аналитические материалы;
- выполнил отчет по практике с незначительными отклонениями от требований ГОСТов;

- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- провел поверхностный обзор источников информации без анализа и последующих выводов;
- частично выполнил намеченный объем работы;
- показал слабое владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- при защите отчета проявил неуверенность, показал слабое знание проблемы, не всегда давал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы;
- выполнил отчет по практике с отклонениями от требований ГОСТов;
- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- систематически нарушал производственную дисциплину и безответственно относился к выполнению поставленных задач;
- не смог выполнить индивидуальное задание по практике;
- не предоставил отчет по практике либо выполнил его частично с серьезными ошибками;
- при защите отчета затруднялся отвечать на поставленные вопросы по заданию либо демонстрировал незнание теоретических положений и при ответе допускал существенные ошибки;
- выполнил отчет со значительными отклонениями от требований ГОСТов;
- не получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Студент, не выполнивший программу производственной 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 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

а) основная литература:

1. Холянова О.М., Рудаева Н.А. Проектирование электроэнергетических систем и сетей / учебное пособие [Электронный ресурс] /Инженерная школа ДВФУ.- Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2017. - 90 с. - Режим доступа: https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000876806

2. Горбенко Ю.М., Шеин А.Н. Трансформаторы. Асинхронные двигатели: учебное пособие для вузов / Политехнический институт (Школа). – Владивосток: Дальневост.

федерал. ун-т, 2020. – 1 CD - 93 с. - Режим доступа: http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000887642

3. Зонов В.Н. Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока : учебное пособие / Зонов В.Н., Зонов П.В., Ефимова Ю.Б.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 80 с. - Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98742.html

б) дополнительная литература

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: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:380606&theme=FEFU (10 экз)

2. Метрология : учебное пособие / Ю. М. Горбенко, Н. В. Силин, А. Н. Шеин [и др.] Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета 2012. - 131с. - Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:671926&theme=FEFU (10 экз)

3. 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/

4. Атамалян Э.Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учеб. пособие для студ. втузов.- М.: Дрофа, 2005. – 415 с. – Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:354301&theme=FEFU (10 экз)

5. Глушак Л.В., Горбенко Ю.М., Шеин А.Н., Яблокова В.С. Электрические и магнитные цепи: для студентов всех форм обучения при самостоятельном изучении курса «Электротехника»: учебное пособие [Электронный ресурс]- / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2016. – 109 с. - Режим доступа: https://www.dvfu.ru/schools/engineering/science/scientific-and-educational-publications/tutorials-tutorial/

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: https://lib.dvfu.ru/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: https://lib.dvfu.ru/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: https://lib.dvfu.ru/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 Россети ФСК ЕЭС
4. http://www.rushydro.ru – официальный сайт ПАО «РусГидро».
5. http://www.chekltd.com – инновации в энергетике.
6. http://www.elibrary.ru – информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
7. 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. Е524, Е525	– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Project Expert 7 Tutorial – учебная версия программы, иллюстрирующая все возможности версии Holding. Представляет собой обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключающими возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt; – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения; – Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов; – Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг; – 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;

	– Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническим обеспечением производственной практики (научно-исследовательская деятельность) могут быть исследовательские лаборатории ДВФУ, компьютерные классы ДВФУ с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, интернет), аппаратурное 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:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Перечень основного оборудования**
Лаборатория Техники высоких напряжений, Департамент энергетических систем, ауд. Е544	Стенд лабораторный «Электротехнические материалы», стендовый вариант, компьютерная версия ЭТМ-СК (без ПК), Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70М, Стенд лабораторных для изучения электрической прочности диэлектрического материала (Установка пробоя жидких диэлектриков) АИМ-90А, Аппарат испытания масла АИМ-90, ШЭ 2607 016 с выключателем АП 50Б, Трансформатор напряжения НТМИ-10-66У3, Генератор сигналов низкочастотный Г3-118, Мост переменного тока Р595, Конденсатор воздушный образцовый Р5023,
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. Е550	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 "П3-50В", Инфракрасный термометр

	(пирометр) "Fluke 576" Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.00.000, Учебный лабораторный стенд «Электрические машины» НТЦ-03.00, Учебный лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники» НТЦ-06.200, Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики (резервированный) с комплектом адаптированных «МКПА», Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики «МКПА. Резервный шкаф», цифровое устройство передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «УПК-Ц», Лабораторный стенд «Электрические измерения» НТЦ-08
Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. Е524, Е525	Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Core i3-4160T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVDRW, GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse, Win10(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, 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.

11 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям;
- перечень типовых контрольных вопросов;
- критерии выставления оценки студенту на зачёте;
- примеры индивидуальных заданий на практику;
- критерии оценки индивидуальных заданий на практику.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

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; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; 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	знать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; 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 использовать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; 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 (продвинутый)	осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического	уметь осуществлять оценку текущего и прогнозного	способность осуществлять оценку текущего и

		режима; 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	электроэнергетического режима; 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	прогнозного электроэнергетического режима; 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 оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	владеть навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	знать 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	способность использовать 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

			эффективности использования энергосберегающих технологий	технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий;	уметь 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 применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	владеть навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	уровень владения навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	способность использовать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме

	умеет (продвинутый)	анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	уметь анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	способность анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	владеет (высокий)	навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	владеть навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	уровень владения навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4 – Способен к оценке текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	знает (пороговый)	методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов	знать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки	способность использовать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для

		электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы
	умеет (продвинутый)	выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	уметь выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы
	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 электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической	владеть навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических

		системы	обеспечения функционирования электроэнергетическо й системы	операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо й системы
ПК-5 - Способен к анализу процессов распределения и потребления электроэнергии	знает (пороговы й)	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	знать 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 использовать 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
	умеет (продвину тый)	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	уметь 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 электроэнергетически й режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи,	способность 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 электроэнергетически й режим энергосистемы при изменении технологического режима работы и эксплуатационного состояния линий электропередачи,

			оборудования и устройств	оборудования и устройств
	владеет (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	владеть навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности; навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетическо й системы; навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности	уровень владения навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности; навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетическо й системы; навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6 - Способен к проведению исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	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	знать 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 использовать 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	уметь анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности	способность анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку

		применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	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	владеть 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	уровень владения 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

Перечень типовых контрольных вопросов

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?

Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	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.
«удовлетво-рительно»	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
«неудовлет-ворительно»	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

Примеры индивидуальных заданий на практику

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.

Критерии оценки индивидуальных заданий на практику

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 8-7 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 1 пункт задания. Допускает не более одной ошибки, связанной с пониманием проблемы.

✓ 6-5 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 2-3 пункта задания. Допускает несколько ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Составители:
Игнатьев Николай Игоревич, к.т.н., Департамент энергетических систем
Холянова Ольга Моисеевна, к.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

Программа производственной практики обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. №3.

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
«18» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Технологическая практика
для направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа магистратуры

Организация и управление инжинирингом электроэнергетических систем

Владивосток
2022

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Целями производственной практики (технологической) являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний в технологической деятельности, полученных при изучении профессиональных дисциплин;
- приобретение опыта самостоятельной производственной деятельности;
- проведение научных исследований в рамках написания магистерской диссертации;
- приобретение навыков практической работы на рабочих местах и получение производственных навыков в будущей профессиональной деятельности.

2 ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Задачами производственной практики являются:

изучение:

- современные достижения науки и техники в области электроэнергетики по теме магистерской ВКР;
- функции и должностные обязанности персонала в отделах проектной организации;
- директивная и нормативно-техническая документация, 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;

освоение:

- 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;

приобретение навыков:

- практической проектной 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.

3 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика по получению профессиональных умений и профессионального опыта в технологической деятельности (производственная) относится к вариативной части блока Б2.В.03(П) «Производственная практика» и является обязательной.

Производственная практика проводится после освоения теоретического курса и успешного завершения обучающимися всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных учебным планом.

Дисциплины, предшествующие прохождению ознакомительной практики: «Философские проблемы науки и техники», «Методология научных исследований в электроэнергетике», «Дополнительные главы математики», «Экономика и организация энергетического производства», «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», «Профессионально-ориентированный перевод», «Современные электроэнергетические системы», «Электротехническое оборудование последнего поколения», «Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Живучесть электроэнергетических систем», «Автоматизация проектирования электроэнергетических и электротехнических систем», «Методы анализа потерь электроэнергии», «Системы электроснабжения промышленных объектов и городов», «Современные электропередачи сверхвысокого напряжения», «Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики», «Информационно-управляющие комплексы в электроэнергетике», «Оптимизация режимов электроэнергетических систем».

4 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная.

Тип практики – технологическая.

Способ проведения – стационарная (или выездная).

Форма проведения практики – рассредоточенная в третьем семестре (Б2.В.03(П)).

Местом проведения практики являются научно-исследовательские лаборатории ДВФУ, а также сторонние организации в соответствии с заключенными с ДВФУ договорами, обладающие необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом. В их число входят:

- ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ООО «ПКЦ «Бреслер».
- Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН.
- Институт проблем морских технологий ДВО РАН.
- ООО «Энерго-монтаж», г. Владивосток;
- ООО «ЭнергоРегион», г. Владивосток;
- ООО «Технологии света», г. Владивосток;
- ООО «Свет», г. Биробиджан.

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 департамента 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.

Технологическая практика может проводиться в ДВФУ в Департаменте энергетических систем с использованием учебных и научно-исследовательских лабораторий Департамента, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень лабораторий и специализированных аудиторий Департамента энергетических систем

Наименование лаборатории	Номер аудитории
Электрических измерений	L336
Теоретических основ электротехники	L419
Электробезопасности и электрических аппаратов (лаборатория обеспечена в том числе мультимедийным оборудованием)	E435
Электроснабжение, электрических сетей и систем (лаборатория обеспечена в том числе мультимедийным оборудованием)	E436а
Релейной защиты и автоматики	E436б
Компьютерные классы, обеспеченные в том числе мультимедийным оборудованием	E524, E525
Техники высоких напряжений	E544
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров	E550

5 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 2-3.

Таблица 2

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-1 – Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике	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 в электроэнергетике
		ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
	ПК-2 – Способен формировать прогнозные	ПК-2.1 – Демонстрирует понимание принципов обеспечения баланса электрической энергии и мощности

	показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	ПК-2.2 – Формирует прогнозные показатели параметров электроэнергетических систем для обеспечения баланса электрической энергии и мощности
	ПК-3 – Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	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-4 – Способен 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

Таблица 3

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 в электроэнергетике	Знает методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления

	технологическими процессами в электроэнергетике
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 – Способен формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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 – Демонстрирует понимание принципов обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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-техническую документацию 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 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	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 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы энергосистемы по определённому набору критериев	Знает организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы

6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 216 часов (6 ЗЕ). Структура производственной практики приведена в таблице 4.

Таблица 4 –Структура технологической практики

№ п/п	**Этапы практики**	**Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов**	**Трудоемкость (в часах)**	**Форма текущего контроля**
1	Начальный (подготовительный)	Инструктаж по технике безопасности	4	Собеседование студента с руководителем практики, проверка конспектов и рефератов по подготовительному этапу практики
2		Знакомство со структурой предприятия и научной организацией труда	15	
3		**Теоретическая работа**. Подготовка обзора литературы по теме практики	32	
4	Общий	**Практическая работа**. Углублённое изучение объекта профессиональной деятельности и его составляющих	105	Проверка конспектов, чертежей, схем, отчетов и рефератов по разделам задания
5		Изучение информационных технологий и приобретение навыков их применения	30	
6	Итоговый (обработка и анализ результатов, подготовка к защите отчета по практике)	Систематизация по теме практики и защита отчёта по практике	30	Зачёт с оценкой
7	**Итого, час/ ЗЕ:**		216/6	

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ 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 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:

- решение вариативных задач и упражнений;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение расчетно-графических работ;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- разработка проектов;
- опытно-экспериментальная работа;
- упражнения на тренажере;
- анализ результатов выполненных исследований по рассматриваемым проблемам;
- проведение и представление мини-исследования в виде отчета по теме и т.д.

8 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.

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 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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

По итогам производственной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы:

- 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.

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

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. Кроме того, необходимо дать отзывы и рекомендации по оптимизации процесса организации практики руководителей практики от предприятия.

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

Формой итогового контроля прохождения практики является зачет с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение департамента либо перед комиссией, назначенной директором департамента, в присутствии руководителя практики от департамента, либо лично руководителем практики от департамента. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение обобщать, анализировать и систематизировать информацию, полученную из разных источников;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с индивидуальным заданием;
- во время прохождения практики проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующий уровень начальной профессиональной подготовки;
- продемонстрировал умение работать с формами отчетности по результатам проведенных исследований и системно оценивать представленную в них информацию;
- выполнил отчет по практике в соответствии с требованиями ГОСТов;
- при защите отчета показал умение делать выводы и аргументировать собственную позицию;
- получил оценку «отлично» за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение работать с литературой;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок, однако допустил незначительные просчеты методического характера;
- недостаточно полно представил аналитические материалы;
- выполнил отчет по практике с незначительными отклонениями от требований ГОСТов;
- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- провел поверхностный обзор источников информации без анализа и последующих выводов;
- частично выполнил намеченный объем работы;
- показал слабое владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- при защите отчета проявил неуверенность, показал слабое знание проблемы, не всегда давал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы;
- выполнил отчет по практике с отклонениями от требований ГОСТов;

- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- систематически нарушал производственную дисциплину и безответственно относился к выполнению поставленных задач;
- не смог выполнить индивидуальное задание по практике;
- не предоставил отчет по практике либо выполнил его частично с серьезными ошибками;
- при защите отчета затруднялся отвечать на поставленные вопросы по заданию либо демонстрировал незнание теоретических положений и при ответе допускал существенные ошибки;
- выполнил отчет со значительными отклонениями от требований ГОСТов;
- не получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Студент, не выполнивший программу производственной 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 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

а) основная литература:

1. Холянова О.М., Рудаева Н.А. Проектирование электроэнергетических систем и сетей. (Электронный ресурс) / Инженерная школа ДВФУ – Владивосток Дальневост федерал ун-т, 2017. – 90 с. - Режим доступа: https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000876806

2. Электрические подстанции [Электронный ресурс] : практикум / Г. П. Лю, Д. Г. Туркин ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа – Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2018. – 86 с. - Режим доступа: http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000876537

3. Горбенко Ю.М., Шеин А.Н. Трансформаторы. Асинхронные двигатели: учебное пособие для вузов / Политехнический институт (Школа). – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2020. – 1 CD - 93 с. - Режим доступа: http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000887642

б) дополнительная литература

1. Кислюков В.А. Основы проектирования релейной защиты и автоматики: учебно-методический комплекс, – Владивосток.: Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008. - 214 с. - Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:384639&theme=FEFU (10 экз)

2. Цыганкова Л. П. Выполнение рабочих чертежей, эскизов и аксонометрических проекций деталей: учебное пособие / Л. П. Цыганкова. – Владивосток: ДВГТУ, 2010. – 162 с. – https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:380766&theme=FEFU

3. Туркин Д.Г., Щанникова С.А., Лю Г.П. Системы электроснабжения. Учебно-методический комплекс ДВГТУ, Владивосток, 2008. - 250 с. – Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:385016&theme=FEFU (10 экз)

4. Идельчик В.И. Электрические системы и сети: Учеб. для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 592 с. - Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:381816&theme=FEFU (10 экз)

5. Электрические системы и сети в примерах и иллюстрациях: Учеб. Пособие для электроэнерг. спец./В.В. Ежков, Г.К. Зарудский, Э.Н. Зуев и др.; Под ред. В.А. Строева. – М.: Высш. шк., 1999. – 352 с. – Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:360671&theme=FEFU (1 экз)

6. Савина Н.В., Мясоедов Ю.В., Дудченко Л.Н. Электрические сети в примерах и расчетах : Учебное пособие. Благовещенск, изд-во АмГУ, 1999. – 238 с. – Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:379379&theme=FEFU (10 экз)

7. 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: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:385537&theme=FEFU (10 экз)

8. Электроснабжение с основами электротехники : учебно-методическое пособие / Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа ; составители : В. С. Холянов, О. М. Холянова, А. Н. Шеин - Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2019. - 27 с. Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:882342&theme=FEFU

в) нормативно-правовая

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: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:399686&theme=FEFU (5 экз)

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

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 Россети ФСК ЕЭС
4. http://www.rushydro.ru – официальный сайт ПАО «РусГидро».
5. http://www.chekltd.com – инновации в энергетике.

6. http://www.elibrary.ru – информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.

7. 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. Е524, Е525	– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Project Expert 7 Tutorial – учебная версия программы, иллюстрирующая все возможности версии Holding. Представляет собой обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключающими возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt; – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения; – Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов; – Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг; – 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ 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.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Перечень основного оборудования**
Лаборатория Техники высоких напряжений, Департамент энергетических систем, ауд. Е544	Стенд лабораторный «Электротехнические материалы», стендовый вариант, компьютерная версия ЭТМ-СК (без ПК), Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70М, Стенд лабораторных для изучения электрической прочности диэлектрического материала (Установка пробоя жидких диэлектриков) АИМ-90А, Аппарат испытания масла АИМ-90, ШЭ 2607 016 с выключателем АП 50Б, Трансформатор напряжения НТМИ-10-66У3, Генератор сигналов низкочастотный Г3-118, Мост переменного тока Р595, Конденсатор воздушный образцовый Р5023,
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. Е550	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 "П3-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576" Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.00.000, Учебный лабораторный стенд «Электрические машины» НТЦ-03.00, Учебный лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники» НТЦ-06.200, Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики (резервированный) с комплектом адаптированных «МКПА», Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики «МКПА. Резервный шкаф», цифровое устройство передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «УПК-Ц», Лабораторный стенд «Электрические измерения» НТЦ-08
Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. Е524, Е525	Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Core i3-4160T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVDRW, GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse, Win10(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, 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, оснащёнными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

11 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям;
- перечень типовых контрольных вопросов;
- критерии выставления оценки студенту на зачёте;
- примеры индивидуальных заданий на практику;
- критерии оценки индивидуальных заданий на практику.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

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; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; состав автоматизированной системы диспетчерского	знать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике;	способность использовать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими

		управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники	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	процессами в электроэнергетике; 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 (продвинутый)	осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима; 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	уметь осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима; 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 осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима; 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 оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	владеть навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления

			процессами в электроэнергетических системах	технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	знать 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	способность использовать 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
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий;	уметь 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 применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	владеть навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	уровень владения навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики;	знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в	способность использовать нормативные правовые акты и нормативно-

корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем		правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	умеет (продвинутый)	анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	уметь анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	способность анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	владеет (высокий)	навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма	владеть навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания	уровень владения навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с

		резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима
ПК-4 – Способен к оценке текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	знает (пороговый)	методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	знать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	способность использовать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы
	умеет (продвинутый)	выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	уметь выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо

				й системы
	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 электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	владеть навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Нормативные документы, регламентирующие технические требования при эксплуатации объектов электроэнергетики.
2. Нормативные документы, регламентирующие экономические требования при эксплуатации объектов электроэнергетики.
3. Нормативные документы, регламентирующие экологические требования при эксплуатации объектов электроэнергетики.
4. Основные этапы разработки технического задания.
5. Основные требования, предъявляемые к объектам электроэнергетики.
6. Основные технико-экономические показатели объектов электроэнергетики.
7. Методы анализа вариантов, разработки компромиссных решений при реконструкции объектов электроэнергетики и входящего в них оборудования.
8. Сбор и обобщение данных, необходимых для реконструкции объектов электроэнергетики с учетом компромиссных решений.
9. Анализ вариантов реконструкции, модернизации объектов электроэнергетики.
10. Разработка и обоснование компромиссных решений при поиске оптимального варианта реконструкции, модернизации объектов электроэнергетики.
11. Математические модели объектов электроэнергетики, применяемые для исследования свойств этих объектов.

12. Методики выбора электротехнического оборудования, выпускаемого российскими и ведущими зарубежными фирмами.

13. Порядок реконструкции электроэнергетической системы.

14. Основные технико-экономические показатели объединенной электроэнергетической системы.

15. Этапы технико-экономического обоснования проектов разработки, реконструкции электроэнергетических систем.

16. Методики оценки экономической эффективности реконструируемых объектов электроэнергетики.

17. Основные способы повышения эффективности функционирования электроэнергетических систем.

18. Сравнение способов регулирования напряжения в электрических сетях.

19. Регулирующий эффект активной нагрузки в электрической сети.

20. Регулирующий эффект реактивной нагрузки в электрической сети.

21. Технические средства повышения качества электроэнергии в энергосистеме.

22. Оптимизация режима питающей сети по реактивной мощности, напряжению и коэффициентам трансформации.

23. Классификация мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях.

24. Для какого объекта выполнялись научные исследования? В чем заключается новизна объекта исследования?

25. Укажите основные особенности разработанной математической модели объекта исследования. Чем отличается эта модель от известных аналогов?

26. Какова научная и практическая ценность полученных результатов? В каких организациях их целесообразно внедрить?

Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	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.
«удовлетво-рительно»	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
«неудовлет-ворительно»	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

Примеры индивидуальных заданий на практику

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.

1. Методы определения экономической эффективности исследований и проектов.
2. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях и трансформаторах, применяемые на предприятиях.
3. Энергосберегающие мероприятия в электросетевых компаниях, на промышленных предприятиях.
4. Автоматизированные системы учета и контроля потребления электроэнергии, тепла, воды на предприятиях.
5. Инновационные технологии в электроэнергетической отрасли.
6. Практические методы расчёта токов короткого замыкания и оценки устойчивости системы.
7. Выбор основных видов релейной защиты элементов электрической сети.
8. Повышение эффективности функционирования элементов электроэнергетических систем.
9. Влияние режима работы нейтрали электрических сетей на работу потребителей электрической энергии.
10. Современные автоматизированные подстанции (управление, автоматика, РЗ).
11. Средства и методы компенсации реактивной мощности в электроэнергетике.
12. Энергетические установки на базе синхронного генератора с постоянными магнитами (вопросы управления).
13. Разработка системы мониторинга и защиты электрических сетей от внешних воздействий.
14. Разработка энергосберегающих технологий по экономии электроэнергии в осветительных установках в помещениях производственных предприятий.
15. Исследование реализации отдельных элементов интеллектуальной сети.
16. Исследование энергоэффективности электросетевых предприятий.
17. Анализ и оптимизация электропотребления на предприятиях ОАО «Дальприбор».
18. Симметрирование электрической сети с тяговыми подстанциями.
19. Возможности импортозамещения электроэнергетического оборудования.
20. Пути повышения энергоэффективности энергосистем.
21. Эффективность использования электрооборудования.
22. Снижение уровня аварийности в магистральных электрических сетях Приморского края.

23. Анализ условий повреждаемости электрооборудования подстанций АО ДРСК ПЭС.

24. Разработка ветроэнергетической установки мощностью 250 кВт.

25. Применение противоаварийной автоматики на газо-химическом комплексе.

26. Разработка системы мониторинга состояний электрооборудования под рабочим напряжением.

27. Диагностика трансформаторов.

28. Элементы схемного эквивалентирования интервалов вольтамперной характеристики электрических цепей.

29. Алгоритмизация расчёта задачи анализа интервальной электрической цепи.

30. Оценка снижения потерь при различных мероприятиях по оптимизации режима и замене оборудования в электрических сетях.

Критерии оценки индивидуальных заданий на практику

✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

✓ 8-7 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 1 пункт задания. Допускает не более одной ошибки, связанной с пониманием проблемы.

✓ 6-5 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 2-3 пункта задания. Допускает несколько ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Составители:

Игнатьев Николай Игоревич, к.т.н., Департамент энергетических систем

Холянова Ольга Моисеевна, к.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

Программа производственной практики обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. №3.

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
«18» февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Научно-исследовательская работа
для направления подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа магистратуры

Организация и управление инжинирингом электроэнергетических систем

Владивосток
2022

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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

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 В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к вариативной части блока Б2.В.04(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 ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ

Вид практики – производственная.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная.

Форма проведения практики – рассредоточенная в четвёртом семестре (Б2.В.04(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:

- ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока;
- АО «Дальневосточная распределительная сетевая компания»;
- ООО «ПКЦ «Бреслер».
- Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН.
- Институт проблем морских технологий 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 департамента 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

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения представлены в таблицах 1-2.

Таблица 1

Тип задач	**Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Технологический	ПК-1 – Способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике	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 в электроэнергетике
		ПК-1.3 – Применяет методы и средства автоматизированных систем управления в соответствии с потребностями технологического процесса
	ПК-2 – Способен 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
	ПК-3 – Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для	ПК-3.1 – Определяет объём и эффективность управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем

	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 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
Научно-исследовательский	ПК-5 – Способен 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
	ПК-6 – Способен 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 2

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 в электроэнергетике	Знает методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике
	Умеет использовать средства диспетчерского и технологического управления
	Владеет методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике
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 – Способен формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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 – Демонстрирует понимание принципов обеспечения баланса	Знает отечественный и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих технологий, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих

электрической энергии и мощности	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-техническую документацию 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 – Определяет набор критериев оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы	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 – Оценивает текущий и прогнозируемый электроэнергетические режимы	Знает организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы

энергосистемы по определённому набору критериев	Умеет выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
	Владеет навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы
ПК-5.1 – Определяет критерии анализа процессов распределения и потребления электроэнергии	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 – Анализирует процессы распределения и потребления электроэнергии в определённом режиме энергетических систем	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 – Предлагает мероприятия по оптимизации процессов распределения и потребления электроэнергии энергетических систем	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

6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоёмкость научно-исследовательской работы составляет 792 часа, 22 зачётных единицы. В таблице 3 приведены основные этапы практики и их трудоемкость.

Таблица 3. 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. 6 з.е.	Контролируется научным руководителем
2	Разработка рекомендаций и выводов	Определение ценности полученного научного знания. 2 з.е.	Контролируется научным руководителем
3	Написание и оформление диссертации	Оформление целей, задач, хода исследований, полученных выводов и рекомендаций в соответствии с действующими нормами. 12 з.е.	Контролируется научным руководителем
4	Подготовка ВКР к защите	Подготовка презентации и доклада для защиты ВКР. 2 з.е.	Контролируется научным руководителем

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ 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 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.

8 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

Оценка	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.
«удовлетво-рительно»	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
«неудовлет-ворительно»	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 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

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

По итогам производственной практики аттестуются студенты, полностью выполнившие программу практики и представившие следующие документы:

- дневник практики;
- отчет по практике;
- характеристику-отзыв с оценкой руководителя практики с места прохождения практики.

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

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.

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

Формой итогового контроля прохождения практики является зачет с оценкой – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Зачет проводится в виде защиты письменных отчетов, которая проводится на усмотрение департамента либо перед комиссией, назначенной директором департамента, в присутствии руководителя практики от департамента, либо лично руководителем практики от департамента. Результаты зачета оформляются зачетной ведомостью. Для защиты отчета студентам выделяется в конце практики 2-3 дня.

Оценка **«отлично»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение обобщать, анализировать и систематизировать информацию, полученную из разных источников;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок и на высоком уровне в соответствии с индивидуальным заданием;
- во время прохождения практики проявил самостоятельность, творческий подход и соответствующий уровень начальной профессиональной подготовки;
- продемонстрировал умение работать с формами отчетности по результатам проведенных исследований и системно оценивать представленную в них информацию;
- выполнил отчет по практике в соответствии с требованиями ГОСТов;
- при защите отчета показал умение делать выводы и аргументировать собственную позицию;
- получил оценку «отлично» за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту в случае, если он:

- продемонстрировал умение работать с литературой;
- показал владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- выполнил весь намеченный объем работы в срок, однако допустил незначительные просчеты методического характера;
- недостаточно полно представил аналитические материалы;
- выполнил отчет по практике с незначительными отклонениями от требований ГОСТов;
- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- провел поверхностный обзор источников информации без анализа и последующих выводов;
- частично выполнил намеченный объем работы;
- показал слабое владение теоретическими знаниями и первичными профессиональными навыками;
- при защите отчета проявил неуверенность, показал слабое знание проблемы, не всегда давал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы;
- выполнил отчет по практике с отклонениями от требований ГОСТов;
- получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту в случае, если он:

- систематически нарушал производственную дисциплину и безответственно относился к выполнению поставленных задач;
- не смог выполнить индивидуальное задание по практике;
- не предоставил отчет по практике либо выполнил его частично с серьезными ошибками;
- при защите отчета затруднялся отвечать на поставленные вопросы по заданию либо демонстрировал незнание теоретических положений и при ответе допускал существенные ошибки;
- выполнил отчет со значительными отклонениями от требований ГОСТов;
- не получил положительную оценку за практику от руководителя с места прохождения практики.

Студент, не выполнивший программу производственной 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 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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/

2. Общая электротехника и электроника : учебное электронное издание : учебное пособие / О. Н. Акимов, Н. В. Силин, Е. В. Урусова ; Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа – Владивосток - Изд-во Дальневосточного федерального

университета, 2019. – 91 с. - Режим доступа: http://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000887794

3. Зонов В.Н. Теоретические основы электротехники. Электрические и магнитные цепи постоянного тока : учебное пособие / Зонов В.Н., Зонов П.В., Ефимова Ю.Б.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 80 с. - Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/98742.html

б) дополнительная литература

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: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:380606&theme=FEFU (10 экз)

2. Метрология : учебное пособие / Ю. М. Горбенко, Н. В. Силин, А. Н. Шеин [и др.] Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального университета 2012. - 131с. - Режим доступа: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:671926&theme=FEFU (10 экз)

3. 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/

4. 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: https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:380606&theme=FEFU (10 экз)

5. Глушак Л.В., Горбенко Ю.М., Шеин А.Н., Яблокова В.С. Электрические и магнитные цепи: для студентов всех форм обучения при самостоятельном изучении курса «Электротехника»: учебное пособие [Электронный ресурс]- / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2016. – [109 с.]. - Режим доступа: https://www.dvfu.ru/schools/engineering/science/scientific-and-educational-publications/tutorials-tutorial/

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:

https://lib.dvfu.ru/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: https://lib.dvfu.ru/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: https://lib.dvfu.ru/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 Россети ФСК ЕЭС
4. http://www.rushydro.ru – официальный сайт ПАО «РусГидро».
5. http://www.chekltd.com – инновации в энергетике.
6. http://www.elibrary.ru – информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.
7. 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. Е524, Е525	– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Project Expert 7 Tutorial – учебная версия программы, иллюстрирующая все возможности версии Holding. Представляет собой обучающий тренажер по инвестиционному проектированию и бизнес планированию для студентов, изучающих финансы и экономику. Обладает всеми функциональными возможностями Holding, но исключающими возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt; – Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов; – SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения; – Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов; – Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг; – 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;

	– Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

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), аппаратурное 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:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Перечень основного оборудования**
Лаборатория Техники высоких напряжений, Департамент энергетических систем, ауд. Е544	Стенд лабораторный «Электротехнические материалы», стендовый вариант, компьютерная версия ЭТМ-СК (без ПК), Установка испытания изоляции силовых кабелей АИД-70М, Стенд лабораторных для изучения электрической прочности диэлектрического материала (Установка пробоя жидких диэлектриков) АИМ-90А, Аппарат испытания масла АИМ-90, ШЭ 2607 016 с выключателем АП 50Б, Трансформатор напряжения НТМИ-10-66У3, Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, Мост переменного тока Р595, Конденсатор воздушный образцовый Р5023,
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. Е550	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 "П3-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576"

	Учебный лабораторный стенд «Электротехника и основы электроники» НТЦ-01.00.000, Учебный лабораторный стенд «Электрические машины» НТЦ-03.00, Учебный лабораторный стенд «Теоретические основы электротехники» НТЦ-06.200, Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики (резервированный) с комплектом адаптированных «МКПА», Микропроцессорный комплекс противоаварийной автоматики «МКПА. Резервный шкаф», цифровое устройство передачи команд релейной защиты и противоаварийной автоматики «УПК-Ц», Лабораторный стенд «Электрические измерения» НТЦ-08
Компьютерный класс, Департамент энергетических систем, ауд. Е524, Е525	Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Core i3-4160T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVDRW, GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse, Win10(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, 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.

11 ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств включает в себя:

- шкалу оценивания уровня сформированности компетенций с описанием индикаторов достижения освоения дисциплины согласно заявленным компетенциям;
- перечень типовых контрольных вопросов;
- критерии выставления оценки студенту на зачёте;
- примеры индивидуальных заданий на практику;

- критерии оценки индивидуальных заданий на практику.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

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; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; 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	знать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; 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 использовать требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики; методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; 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 (продвинутый)	осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима; использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики; оценивать эффективность	уметь осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима; использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики;	способность осуществлять оценку текущего и прогнозного электроэнергетического режима; использовать средства диспетчерского и технологического управления; создавать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов

		управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики	электроэнергетики; оценивать эффективность управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики
	владеет (высокий)	навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	владеть навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозного электроэнергетического режима; методами и средствами автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетике; навыками применения автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах
ПК-2 - Способен формировать прогнозные показатели для обеспечения баланса электрической энергии и мощности	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, критерии оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	знать 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	способность использовать 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
	умеет (продвинутый)	анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и	уметь анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для прогнозирования и	способность анализировать электроэнергетические режимы; применять энергосберегающие технологии для

		корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий;	корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий;	прогнозирования и корректировки энергопотребления; оценивать эффективность применения энергосберегающих технологий;
	владеет (высокий)	навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	владеть навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий	уровень владения навыками применения энергосберегающих технологий для прогнозирования и корректировки энергопотребления; навыками оценки эффективности использования энергосберегающих технологий
ПК-3 - Способен применять методы анализа вариантов управляющих воздействий для корректировки режимов и параметров электроэнергетических систем	знает (пороговый)	нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	знать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	способность использовать нормативные правовые акты и нормативно-техническую документацию в области электроэнергетики; правила технической эксплуатации электрических станций и сетей; порядок управления режимами работы энергосистем; способы и методы поддержания баланса мощности, принципы организации резервирования мощности; критерии оценки эффективности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	умеет (продвинутый)	анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с целью поддержания	уметь анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения резервов мощности с	способность анализировать текущий электроэнергетический режим; читать схемы энергосистем, нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики; определять объём и место размещения

		минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме	резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; осуществлять оценку достаточности мер, обеспечивающих надёжность работы энергосистемы в нормальной и ремонтной схеме
	владеет (высокий)	навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетических систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетической системы и выбора оптимального режима	владеть навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетически х систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетическо й системы и выбора оптимального режима	уровень владения навыками определения объёма и эффективности управляющих воздействий с целью регулирования режимов и параметров электроэнергетически х систем; навыками определения объёма и места размещения резервов мощности с целью поддержания минимально необходимого объёма резерва мощности; навыками проведения анализа вариантов управляющих воздействий на параметры режимов электроэнергетическо й системы и выбора оптимального режима
ПК-4 – Способен к оценке текущего и прогнозируемого электроэнергетичес кого режима энергосистемы	знает (пороговы й)	методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	знать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетическо го режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетическо й системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо	способность использовать методы оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетическо го режима энергосистемы на время технологических операций; организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетическо й системы; последовательность выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования

			й системы	электроэнергетическо й системы
	умеет (продвину тый)	выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетической системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	уметь выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетическо го режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетическо й системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо й системы	способность выполнять оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетическо го режима энергосистемы на время технологических операций; выполнять организационные мероприятия для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетическо й системы; выполнять технологические операции с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо й системы
	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 электроэнергетической системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетической системы	владеть навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетическо го режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетическо й системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо й системы	уровень владения навыками оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетическо го режима энергосистемы на время технологических операций; навыками подготовки и выполнения организационных мероприятий для подготовки изменения эксплуатационного состояния объектов электроэнергетическо й системы; навыками выполнения технологических операций с целью обеспечения функционирования электроэнергетическо й системы
ПК-5 - Способен к анализу процессов распределения и потребления электроэнергии	знает (пороговы й)	правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие параметры объектов профессиональной	знать правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, определяющие	способность использовать правила технической эксплуатации электрических станций и сетей,

		деятельности; порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности; критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности	параметры объектов профессиональной деятельности; порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности; критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности	определяющие параметры объектов профессиональной деятельности; порядок управления режимами работы энергосистемы, принципы моделирования объектов профессиональной деятельности; критерии оценки эффективности моделей объектов профессиональной деятельности
	умеет (продвинутый)	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	уметь 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 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
	владеет (высокий)	навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности; навыками создания моделей объектов энергетики с целью изучения режимов	владеть навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности; навыками создания моделей объектов	уровень владения навыками определения критериев моделирования объектов профессиональной деятельности; навыками создания

		работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетической системы; навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности	энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетическо й системы; навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности	моделей объектов энергетики с целью изучения режимов работы и эксплуатационного состояния элементов электроэнергетическо й системы; навыками анализа эффективности созданных моделей объектов профессиональной деятельности
ПК-6 - Способен к проведению исследований и испытаний объектов профессиональной деятельности	знает (пороговы й)	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	знать 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 использовать 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 (продвину тый)	анализировать отечественные и зарубежные технологические достижения; предлагать инновационные решения в области профессиональной деятельности; осуществлять оценку эффективности применения инновационных технологий в сферу профессиональной деятельности	уметь 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;	владеть навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной	уровень владения навыками анализа и прогнозирования состояния объектов профессиональной

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

Перечень типовых контрольных вопросов

1. Выполнив опытно-экспериментальную работу, оформите результаты научных исследований в виде литературной продукции.
2. Представьте анализ результатов исследований по теме «Современные электроэнергетические системы».
3. Представьте анализ результатов исследований по теме «Повышение эффективности электроэнергетической системы».
4. Представьте анализ результатов исследований по теме «Резервы энергосбережения в электроэнергетических системах».
5. Проведите и представьте мини-исследования в виде отчета по теме «Экологические проблемы энергетики».

Критерии выставления оценки студенту на зачете по практике

Оценка	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

Примеры индивидуальных заданий на практику

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.

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.
7. Основы изобретательского творчества.

Критерии оценки индивидуальных заданий на практику

- ✓ 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.
- ✓ 8-7 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 1 пункт задания. Допускает не более одной ошибки, связанной с пониманием проблемы.
- ✓ 6-5 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил 2-3 пункта задания. Допускает несколько ошибок, связанных с пониманием проблемы.

Составители:

Игнатьев Николай Игоревич, к.т.н., Департамент энергетических систем

Холянова Ольга Моисеевна, к.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

Программа производственной практики обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. №3.