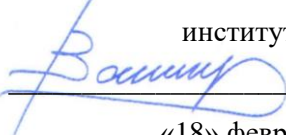




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
**Политехнический институт (школа)**

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

## **СБОРНИК РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа магистратуры**

**Современные системы электроприводов**

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,  
«Современные системы электроприводов»

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. Игнатъев

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

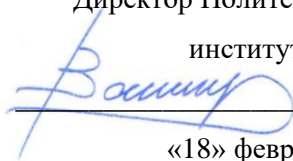
Учебная практика. Ознакомительная практика	4
Производственная практика. Проектная практика	24



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

**Политехнический институт (Школа)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)

  
А.Р.Вагнер  
«18» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Ознакомительная практика  
для направления подготовки

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа магистратуры**

Современные системы электроприводов

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:**

- организационной структуры предприятия и действующей на нем системы управления;
- правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок;
- правила пожарной безопасности для промышленных предприятий;
- плакатов и знаков безопасности и область их применения на промышленных и электроэнергетических объектах;
- вопросов обеспечения жизнедеятельности и экологической чистоты;
- действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации и обслуживанию электротехнического оборудования на промышленных объектах;
- функций и должностных обязанностей персонала на промышленном и электроэнергетическом объектах;
- состава, назначения и особенностей основного энергетического и электротехнического оборудования;
- правил технической эксплуатации электрооборудования;
- обеспечения условий надёжности и бесперебойного питания;
- информационных технологий и вычислительных систем, используемых на промышленных предприятиях;
- вопросов поддержания показателей качества электроэнергии;

### **освоение:**

- содержания основных работ и исследований, выполняемых на предприятии или в организации по месту прохождения практики;
- приемов, методов и способов выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров режимов работы электротехнического и электроэнергетического оборудования;
- приемов, методов и способов обработки, представления и интерпретации результатов проведенных практических исследований;

### **приобретение навыков:**

- чтения принципиальных электрических схем промышленных установок;
- участия в конкретных производственном процессе или исследовании.

### **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: «Управление динамическими системами», «Технология виртуальных приборов», «Элементы систем автоматики», «Энергоэффективные электроприводные системы», «Моделирование систем управления», «Компьютерные технологии в проектировании электроприводов», «Информационно-измерительные системы в электроприводе», «Системы управления электроприводов», «Микропроцессорные и микроконтроллерные устройства систем автоматики», «Надежность и диагностика электроприводов», «Преобразовательные устройства в электроприводе», «Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов».

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

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

- АО «Дальавтоматика»;
- АО «Варяг-техсервис»;
- АО ВП "ЭРА";
- АО "Изумруд";
- ООО "Приморский кондитер".

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
Проектный	ПК-1 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода	ПК-1.1 – Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода ПК-1.2 – Утверждает и оформляет основные технические решения концепции системы электропривода ПК-1.3 – Разрабатывает варианты структурных схем системы электропривода и выбирает оптимальный

Таблица 2

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода	Знает классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода

	<p>Умеет анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода</p> <p>Владеет навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода</p>
<p>ПК-1.2 – Утверждает и оформляет основные технические решения концепции системы электропривода</p>	<p>Знает способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок</p>
	<p>Умеет оценивать технические решения системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода</p>
	<p>Владеет навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов</p>
<p>ПК-1.3 – Разрабатывает варианты структурных схем системы электропривода и выбирает оптимальный</p>	<p>Знает критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>
	<p>Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>
	<p>Владеет навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования</p>



## 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		<b>Теоретическая работа.</b> Подготовка обзора литературы по теме практики	32	
4	Общий (получение первичных профессиональных умений и навыков)	<b>Практическая работа.</b> 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	<b>Итого, час/ ЗЕ:</b>		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.

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

Основные критерии оценки прохождения практики следующие:

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

прохождения практики.

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

2. 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).

3. Белов М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов/ М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 576 с. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:385499&theme=FEFU>

4. Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211517>

5. Испытания электрических машин : учебник для вузов по электромеханическим и электроэнергетическим специальностям / О. Д. Гольдберг. Москва: Высшая школа, 2000. – 255 с. - Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:400439&theme=FEFU>

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)

2. Справочник по электротехнике и электрооборудованию / И. И. Алиев. Москва: Высшая школа, 2000. – 255 с. - Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:363579&theme=FEFU>

#### **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.nelbook.ru> – электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.
4. <http://www.twirpx.com> – сайт Интернет-библиотеки, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.
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**

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
<p>Компьютерные классы Департамент энергетических систем, Ауд. Е524, Е525</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– 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 исключая возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt;</li> <li>– Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов;</li> <li>– 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;</li> <li>– Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов;</li> <li>– Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг;</li> <li>– 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).</li> </ul>



## 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.

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Лаборатория «Электроники и схемотехники», Департамент энергетических систем, ауд. L418, L419	Стенд лабораторный «Силовая электроника» СЭ-СРЦ. Стенд лабораторный «Электротехника и основы электроники». Стенд лабораторный «Электроника и схемотехника», исполнение стендовое.
Лаборатория «Теории автоматического управления» Департамент энергетических систем, ауд. L419	Стенды лабораторные: «Правила преобразования структурных схем», «составление структурных и функциональных автоматизированных электротехнических комплексов»; «Определение передаточных функций по дифференциальным уравнениям»; «Знакомство с программой Electronics Workbench. Исследование типовых динамических звеньев»
Лаборатория «Электропривода» Департамент энергетических систем, ауд. L419	Стенды лабораторные: «Электрический привод»; «Промышленная автоматизация и электропривод».
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. E550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576" 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. E524, E525	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 плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, 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 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода	знает (пороговый)	классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода; способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; правила применения	знать классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода; способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается	способность применять классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода; способы повышения энергоэффективности оборудования, для

		<p>программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок; критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>	<p>проект системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок; критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>	<p>которого разрабатывается проект системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок; критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>
	<p>умеет (продвину тый)</p>	<p>анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода; оценивать технические решения системы электропривода в соответствии с требованиями</p>	<p>уметь анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода; оценивать технические решения системы электропривода в</p>	<p>способность анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода; оценивать технические решения системы</p>

		<p>нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>	<p>соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>	<p>электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода; навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов; навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных</p>	<p>владеть навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода; навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов; навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых</p>	<p>уровень владения навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода; навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов; навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании</p>

		правовых актов и документов системы технического регулирования	параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования	требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования
--	--	--	---	---

### Перечень типовых контрольных вопросов

1. Перечислите основные требования охраны труда на промышленном предприятии.
2. Структура промышленного предприятия, его специализация, основная продукция и её характеристики. История предприятия и перспективный план развития.
3. Структура управления энергетическим хозяйством (управление главного энергетика, отдел главного энергетика).
4. Организация эксплуатации электротехнического и энергетического оборудования промышленного предприятия.
5. Технология выполнения электромонтажных работ на промышленном предприятии.
6. Технология выполнения электроремонтных работ на предприятии.
7. Какими средствами осуществляется защита электрооборудования на предприятии?
8. Охарактеризуйте основные технологические процессы на предприятии.
9. Перечислите конструктивные особенности и поясните принцип действия средств защиты электрооборудования на предприятии?
10. Назовите производственные механизмы, для приведения в действие которых применяются электрические двигатели?
11. Какие средства автоматики применяются в системах электроприводов производственных механизмов?
12. Цель и назначение автоматизации технологических процессов.
13. Понятие энергоэффективности электропривода.
14. Методы энергосбережения средствами электропривода.
15. Какими устройствами производится компенсация реактивной мощности?
16. Что собой представляет система электроснабжения промышленного предприятия.
17. Какие приборы используются для контроля и измерения электрических и электромеханических величин в системах электроприводов?
18. Какие приборы используются для контроля и измерения технологических параметров в системах электроприводов?
19. Какие виды преобразователей энергии используются в электроприводах на данном предприятии?

20. Пояснить особенности использования инверторов тока и инверторов напряжения в электроприводах.

21. Какие методы повышения производительности технологического оборудования можно реализовать средствами электропривода?

22. 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.
«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.

Примерные индивидуальные задания на практику:

- структура предприятия, его специализация, основная продукция и её характеристики. История предприятия и перспективный план развития;
- структура управления энергетическим хозяйством (управление главного энергетика, отдел главного энергетика);
- организация эксплуатации электротехнического оборудования предприятия;
- технология выполнения электромонтажных работ;
- технология выполнения электроремонтных работ;
- автоматизация электротехнического оборудования, цель и назначение автоматизации;

- средства автоматизации, используемые в технологической установке, их назначение, конструкция, принцип действия;
- типы двигателей, используемых в системах электроприводов производственных механизмов, их назначение, конструкция, принцип действия;
- виды и организация научно-исследовательской деятельности на предприятии;
- используемые на предприятии методы повышения энергоэффективности систем электроприводов;
- анализ используемых средств компенсации реактивной мощности;
- использование энергоэффективных двигателей в электроприводах;
- микроконтроллерное управление преобразователями энергии;
- программное обеспечение проектных работ;
- информационные технологии в электроприводе.

### **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:**

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

Марченко Нина Михайловна, к.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

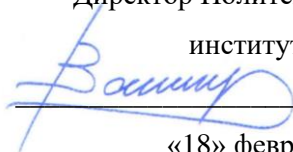
**Программа учебной практики обсуждена на заседании Департамента энергетических систем, протокол от «22» декабря 2022 г. №3.**



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

**Политехнический институт (Школа)**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Политехнического  
института (Школы)

  
А.Р.Вагнер  
«18» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Проектная практика  
для направления подготовки

**13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Программа магистратуры**

Современные системы электроприводов

Владивосток  
2022



## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

*Целями* производственной практики (проектной) являются:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний в проектной 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:**

- достижений науки и техники в области создания современного эффективного промышленного электрооборудования и средств автоматизации по теме магистерской ВКР;
- функций и должностных обязанностей персонала в отделах проектной организации;
- директивной и нормативно-технической документации, регламентирующей процесс проектирования и конструирования электроэнергетических и электротехнических систем;
- действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по проектированию элементов современных систем электроприводов;
- проектно-конструкторской документации, составляющей содержание каждого из этапов проектирования;
- порядка оформления и осуществления операций по изменению режимов работы технологического электрооборудования;
- аварийных и проблемных ситуаций, возникающих на предприятии;
- пакетов прикладных программ, используемых в проектно-конструкторской деятельности для решения рабочих задач;
- методик принятия проектных решений;

**освоение:**

- правил технической эксплуатации промышленного электрооборудования и средств автоматизации;
- методов контроля технологического процесса и качества продукции;
- структуры энергетического хозяйства предприятия,
- методов планирования и управления на предприятии и его подразделениях;
- процесса проектирования как комплекса 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;
- профессиональной деятельности применительно к профилю будущей работы;
- работы с прикладными программными пакетами, используемыми при проведении научных исследований и практических разработок;
- осуществления ремонта и наладки электрооборудования предприятий;
- грамотного оформления отчета по результатам проведенных работ;
- бережного отношения к окружающей среде, методов безопасного производства работ, экономии электроэнергии и других ресурсов производства.
- определения эффективности выполненного проекта.

### **3 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика по получению профессиональных умений и профессионального опыта в проектно-конструкторской деятельности (проектная) относится к вариативной части блока Б2.В.02(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: «Управление динамическими системами», «Технология виртуальных приборов», «Элементы систем автоматики», «Энергоэффективные электроприводные системы», «Моделирование систем управления», «Компьютерные технологии в проектировании электроприводов», «Информационно-измерительные системы в электроприводе», «Системы управления электроприводов», «Микропроцессорные и микроконтроллерные устройства систем автоматики», «Надежность и диагностика электроприводов», «Преобразовательные устройства в электроприводе», «Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов».

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

Вид практики – производственная.

Тип практики – проектная.

Способ проведения – стационарная (или выездная).

Форма проведения практики – рассредоточенная в третьем и четвёртом семестрах (Б2.В.02(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:

- АО «Дальавтоматика»;
- АО «Варяг-техсервис»;
- АО ВП "ЭРА";
- АО "Изумруд";
- ООО "Приморский кондитер";
- ООО "Унгерт Элеватор";
- Уссурийский локомотиворемонтный завод - филиал ОАО "Желдорремаш";
- ЗАО "Союз\_Ремонт".

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.

Проектная 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

<b>Наименование лаборатории</b>	<b>Номер аудитории</b>
Электрических измерений	L336
Теоретических основ электротехники	L419
Электробезопасности и электрических аппаратов (лаборатория обеспечена в том числе мультимедийным оборудованием)	E435
Электроники и схемотехники	L418, L419
Электропривода	L419
Компьютерные классы, обеспеченные в том числе мультимедийным оборудованием	E524, E525
Теории автоматического управления	L419
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
Проектный	ПК-1 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода	ПК-1.1 – Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода ПК-1.2 – Утверждает и оформляет основные технические решения концепции системы электропривода ПК-1.3 – Разрабатывает варианты структурных схем системы электропривода и выбирает оптимальный
	ПК-2 – Способность формировать техническое задание на проектирование системы электропривода	ПК-2.1 – Разрабатывает частные технические задания на проектирование узлов системы электропривода ПК-2.2 – Формирует план-график работ по проектированию системы электропривода ПК-2.3 – Разрабатывает план организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода ПК-2.4 – Формирует и согласует с заказчиком техническое задание на проектирование системы электропривода ПК-2.5 – Выдаёт исходные данные для разработки проектной и рабочей документации системы электропривода

Таблица 3

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 – Собирает сведения о существующих и проектируемых объектах системы электропривода	Знает классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода
	Умеет анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода
	Владеет навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода
ПК-1.2 – Утверждает и оформляет основные	Знает способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект

<p>технические решения концепции системы электропривода</p>	<p>системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок</p> <p>Умеет оценивать технические решения системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода</p> <p>Владеет навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов</p>
<p>ПК-1.3 – Разрабатывает варианты структурных схем системы электропривода и выбирает оптимальный</p>	<p>Знает критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p> <p>Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p> <p>Владеет навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования</p>
<p>ПК-2.1 – Разрабатывает частные технические задания на проектирование узлов системы электропривода</p>	<p>Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к структуре, подготовке и оформлению технического задания на проектирование системы электропривода</p> <p>Умеет определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование системы электропривода; выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования</p>

	Владеет навыками определения структуры технического задания и разработки частных технических заданий на проектирование узлов системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования
ПК-2.2 – Формирует план-график работ по проектированию системы электропривода	Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к устройству системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке проектов системы электропривода; требования охраны труда к процессам проектирования систем электропривода; меры безопасности при проектировании систем электропривода
	Умеет определять сроки реализации и состав стадий и этапов проектирования системы электропривода
	Владеет навыками формирования план-графика работ по проектированию системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования, правил охраны труда
ПК-2.3 – Разрабатывает план организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода	Знает нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования; методики и процедуры системы менеджмента качества
	Умеет определять перечень организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода
	Владеет навыками разработки плана организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования
ПК-2.4 – Формирует и согласует с заказчиком техническое задание на проектирование системы электропривода	Знает правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электропривода
	Умеет выявлять элементы технического задания, не соответствующие интересам заказчика, и определять необходимые компенсирующие решения
	Владеет навыками формирования и согласования с заказчиком технического задания на проектирование системы электропривода
ПК-2.5 – Выдаёт исходные данные для разработки проектной и рабочей документации системы электропривода	Знает методики определения характеристик оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; порядок выдачи исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода
	Умеет определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования; определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом средств автоматизации
	Владеет навыками выдачи исходных данных для

	разработки проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования
--	--

## 6 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 1512 часов (42 зачётных единицы): 720 часов в третьем семестре (20 зачётных единиц) и 792 часа в четвёртом семестре (22 зачётные единицы).

Структура производственной практики приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Структура проектной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, включая СРС и их трудоёмкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, знакомство со структурой предприятия и научной организацией труда 1 з.е.	Контролируется научным руководителем
2	Общий	Углублённое изучение объекта профессиональной деятельности и его составляющих; изучение информационных технологий и приобретение навыков их применения 9 з.е.	Контролируется научным руководителем
3	Выбор темы и направления исследований	Анализ современного состояния научных исследований в области проектирования систем современных электроприводов. 1 з.е.	Контролируется научным руководителем
4	Обоснование актуальности выбранной темы	Выявление потенциала рассматриваемой проблематики и перспектив решения проблем науки и техники. 1 з.е.	Контролируется научным руководителем
5	Постановка целей и конкретных задач исследования	Формирование концепции и плана исследований. 1 з.е.	Контролируется научным руководителем
6	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
7	Теоретические и экспериментальные	Выполнение исследований по теме диссертации в	Контролируется научным

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, включая СРС и их трудоёмкость в зачётных единицах	Формы текущего контроля
	исследования	соответствии с планом. 6 з.е.	руководителем
8	Подготовка проектно-конструкторской и/или технологической части	Адаптация результатов исследований для практического применения. 6 з.е.	Контролируется научным руководителем
9	Анализ результатов работы	Формирование закономерностей, законов, методов, полученных в работе. 2 з.е.	Контролируется научным руководителем
10	Написание и оформление диссертации	Оформление целей, задач, хода исследований, полученных выводов и рекомендаций в соответствии с действующими нормами. 12 з.е.	Контролируется научным руководителем
11	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:**

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

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

**Примерные индивидуальные задания на практику:**

1. Методы определения экономической эффективности исследований и проектов.
2. Энергосберегающие мероприятия на промышленных предприятиях.
3. Выбор средств защиты промышленного электрооборудования.
4. Повышение эффективности функционирования элементов систем электроприводов.
5. Современные средства контроля и измерения электрических и технологических параметров в системах электроприводов.

6. Средства и методы компенсации реактивной мощности на промышленном предприятии.

7. Разработка технологий по экономии электроэнергии при использовании современных систем электроприводов.

8. Использование микропроцессорных и микроконтроллерных устройств управления в системах электроприводов.

9. Исследование способов повышения энергоэффективности современных систем электроприводов.

10. Исследование надежности и диагностики систем электроприводов.

11. Организация эксплуатации электротехнического оборудования предприятия.

12. Организация наладки электротехнического оборудования предприятия.

13. Технология выполнения электромонтажных и электроремонтных работ.

14. Современные средства автоматизации технологических процессов.

15. Автоматизированная система управления предприятием, её структура, основные функции, принципы реализации.

16. Эффективные программные средства проведения проектных работ.

17. Исследование систем электроприводов с учетом влияния условий эксплуатации и окружающей среды.

18. Исследование влияния электропривода на технологические показатели.

### **8.3 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.

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

Основные критерии оценки практики следующие:

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

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. Моделирование в MATLAB электротехнических устройств: учеб. пособие для вузов / Политехнический институт ДВФУ. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2021. – 123 с. – Режим доступа: [https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/fe1/2n6tjg6wrqle93yiw9ik611hnbjdj3s9v/Marchenko\\_N\\_M\\_Modelirovanie\\_v\\_MATLAB.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/fe1/2n6tjg6wrqle93yiw9ik611hnbjdj3s9v/Marchenko_N_M_Modelirovanie_v_MATLAB.pdf)
2. Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/211517>
3. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/468938>

### б) дополнительная литература

1. Марченко Н.М. Электрический привод: учебное пособие для вузов / Политехнический институт ДВФУ. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2021. – 88 с. Режим доступа: [https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/e88/4nnr3lqbau5rwt8em9b2udtbjgx3d5p8/Marchenko\\_N\\_M\\_Elektricheskij\\_privod.pdf](https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/e88/4nnr3lqbau5rwt8em9b2udtbjgx3d5p8/Marchenko_N_M_Elektricheskij_privod.pdf)
2. Цыганкова Л. П. Выполнение рабочих чертежей, эскизов и аксонометрических проекций деталей: учебное пособие / Л. П. Цыганкова. – Владивосток: ДВГТУ, 2010. – 162 с. – Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:380766&theme=FEFU>
3. Симаков, Г. М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях/СимаковГ.М. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 103 с. - Режим доступа <https://znanium.com/catalog/product/546373>
4. Терехов В. М. Системы управления электроприводов: учебник для студ. высш. учеб. заведений. Под ред. В.М.Терехова. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 304 с. – Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:381745&theme=FEFU>

### в) нормативно-правовая

1. Справочник по электротехнике и электрооборудованию / И. И. Алиев. Москва: Высшая школа, 2000. – 255 с. - Режим доступа: <http://elib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:363579&theme=FEFU>

### 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.nelbook.ru> – электронная библиотека «НЭЛБУК», в которой представлены книги из каталога Издательского дома МЭИ.

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

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
<p>Компьютерные классы Департамент энергетических систем, Ауд. Е524, Е525</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– AutoCAD 2017 – трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– 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 исключая возможность коммерческого использования. Так, отсутствует экспорт данных в форматы Word, Excel, HTML, файлы txt;</li> <li>– Mathcad Prime 3.1 – стандартное отраслевое средство математического представления и расчетов, которое помогает учащимся вести практический цифровой блокнот расчетов;</li> <li>– SOLIDWORKS 2017 – программный комплекс САПР для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и Проектной подготовки производства. Обеспечивает разработку изделий любой степени сложности и назначения;</li> <li>– Консультант – законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов;</li> <li>– Техэксперт Клиент – Специализированные продукты для специалистов, включающие в себя крупнейшие подборки нормативных документов и справочной информации, а также целый комплекс уникальных сервисов и услуг;</li> <li>– 7Zip 9.20 – свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– Acrobat Reader DC – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– Microsoft Office 365 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.).</li> </ul>

## 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 «Электроники и схемотехники», Департамент энергетических систем, ауд. L418, L419	Стенд лабораторный «Силовая электроника» СЭ-СРЦ. Стенд лабораторный «Электротехника и основы электроники». Стенд лабораторный «Электроника и схемотехника», исполнение стендовое.
Лаборатория «Электропривода» Департамент энергетических систем, ауд. L419	Стенды лабораторные: «Электрический привод»; «Промышленная автоматизация и электропривод».
Кабинет научно-исследовательской работы студентов и магистров Департамент энергетических систем, ауд. E550	Анализатор показателей качества электрической энергии АПКЭ-1, Определитель места повреждения "ИМФ-3Р", Источник постоянного напряжения GW Instek GPR-25H30D, Трассодефектоискатель "Сталкер -75-02", Виброанализатор "Корсар ++", Измеритель напряженности поля промышленной частоты "ПЗ-50В", Инфракрасный термометр (пирометр) "Fluke 576" 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. E524, E525	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 плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и



	ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, 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 – Способность разрабатывать концепцию проектируемой системы электропривода	знает (пороговы й)	классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода; способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического	знать классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода; способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы электропривода; требования	способность применять классификацию электроприводов и основные требования к ним; состав исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода; способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; правила применения программных средств для разработки концепции системы

		<p>регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок; критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>	<p>нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок; критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>	<p>электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к обеспечению необходимой надежности, безопасности эксплуатации системы электропривода; состав комплекса технических средств для автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила устройства электроустановок; критерии оценки эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; требуемые параметры функционирования проектируемой системы электропривода; требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к вариантам технических решений при разработке системы электропривода</p>
	<p>умеет (продвину тый)</p>	<p>анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода; оценивать технические решения системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями эффективности работы оборудования, для которого</p>	<p>уметь анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода; оценивать технические решения системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и критериями</p>	<p>способность анализировать современные проектные решения разработки систем электропривода; оценивать технические решения системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования и</p>

		<p>разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>	<p>эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>	<p>критериями эффективности работы оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать способы и алгоритм работы в программных средствах для разработки концепции системы электропривода; выбирать способы повышения энергоэффективности оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; выбирать технические данные и определять варианты возможных технических решений концепции системы электропривода</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода; навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов; навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования</p>	<p>владеть навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода; навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов; навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и документов системы</p>	<p>уровень владения навыками сборки сведений о современных и проектируемых объектах системы электропривода; навыками оценки, разработки, оформления и утверждения технических решений концепции системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов; навыками разработки вариантов структурных схем системы электропривода и выбора оптимального на основании требуемых параметров функционирования, критериев эффективности, требований нормативных правовых актов и</p>

			технического регулирования	документов системы технического регулирования
ПК-2 – Способность формировать техническое задание на проектирование системы электропривода	знает (пороговые й)	<p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к структуре, подготовке и оформлению технического задания на проектирование системы электропривода;</p> <p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к устройству системы электропривода;</p> <p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке проектов системы электропривода;</p> <p>требования охраны труда к процессам проектирования систем электропривода; меры безопасности при проектировании систем электропривода;</p> <p>нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электропривода;</p> <p>методики определения характеристик оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода;</p> <p>порядок выдачи исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода</p>	<p>знать требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к структуре, подготовке и оформлению технического задания на проектирование системы электропривода;</p> <p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к устройству системы электропривода;</p> <p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке проектов системы электропривода;</p> <p>требования охраны труда к процессам проектирования систем электропривода;</p> <p>нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электропривода;</p> <p>методики определения характеристик оборудования, для</p>	<p>способность использовать требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к структуре, подготовке и оформлению технического задания на проектирование системы электропривода;</p> <p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к устройству системы электропривода;</p> <p>требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке проектов системы электропривода;</p> <p>требования охраны труда к процессам проектирования систем электропривода;</p> <p>меры безопасности при проектировании систем электропривода;</p> <p>нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила применения программных средств для оформления технических заданий на разработку проектной документации системы электропривода;</p> <p>методики определения</p>

			которого разрабатывается проект системы электропривода; порядок выдачи исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода	характеристик оборудования, для которого разрабатывается проект системы электропривода; порядок выдачи исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода
	умеет (продвину тый)	определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование системы электропривода; выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования; определять сроки реализации и состав стадий и этапов проектирования системы электропривода; определять перечень организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода; выявлять элементы технического задания, не соответствующие интересам заказчика, и определять необходимые компенсирующие решения; определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования; определять состав проектной документации	уметь определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование системы электропривода; выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования; определять сроки реализации и состав стадий и этапов проектирования системы электропривода; определять перечень организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода; выявлять элементы технического задания, не соответствующие интересам заказчика, и определять необходимые компенсирующие решения; определять требования к объемам	способность определять структуру технического задания и частных технических заданий на проектирование системы электропривода; выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания и частных технических заданий на разработку разделов проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования; определять сроки реализации и состав стадий и этапов проектирования системы электропривода; определять перечень организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода; выявлять элементы технического задания, не соответствующие интересам заказчика, и определять необходимые компенсирующие решения; определять требования к объемам

		в соответствии с определенным комплексом средств автоматизации	и составу исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования; определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом средств автоматизации	и составу исходных данных для разработки проектной документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования; определять состав проектной документации в соответствии с определенным комплексом средств автоматизации
	владеет (высокий)	<p>навыками определения структуры технического задания и разработки частных технических заданий на проектирование узлов системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования;</p> <p>навыками формирования план-графика работ по проектированию системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования, правил охраны труда;</p> <p>навыками разработки плана организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования;</p> <p>навыками формирования и согласования с заказчиком технического задания на проектирование системы электропривода;</p> <p>навыками выдачи исходных данных для разработки проектной и</p>	<p>владение навыками определения структуры технического задания и разработки частных технических заданий на проектирование узлов системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования;</p> <p>навыками формирования план-графика работ по проектированию системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования, правил охраны труда;</p> <p>навыками разработки плана организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования;</p> <p>навыками</p>	<p>уровень владения навыками определения структуры технического задания и разработки частных технических заданий на проектирование узлов системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования;</p> <p>навыками формирования план-графика работ по проектированию системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования, правил охраны труда;</p> <p>навыками разработки плана организационно-технических мероприятий по подготовке оборудования к вводу в действие системы электропривода в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования;</p>

		рабочей документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования	формирования и согласования с заказчиком технического задания на проектирование системы электропривода; навыками выдачи исходных данных для разработки проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования	навыками формирования и согласования с заказчиком технического задания на проектирование системы электропривода; навыками выдачи исходных данных для разработки проектной и рабочей документации системы электропривода в соответствии с особенностями оборудования
--	--	---	--	---

### Перечень типовых контрольных вопросов

1. Нормативные документы, регламентирующие технические требования при эксплуатации объектов промышленного электрооборудования.
2. Нормативные документы, регламентирующие экономические требования при эксплуатации объектов промышленного электрооборудования.
3. Нормативные документы, регламентирующие экологические требования при эксплуатации объектов промышленного электрооборудования.
4. Основные этапы разработки технического задания.
5. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации технологического электрооборудования и средств автоматики.
6. Основные технико-экономические показатели технологического электрооборудования и средств автоматики.
7. Методы анализа вариантов, разработки компромиссных решений при модернизации промышленного электрооборудования.
8. Перечень необходимых данных для модернизации промышленного электрооборудования с учетом компромиссных решений.
9. Виды математических моделей элементов и систем электроприводов, применяемые для исследования свойств этих объектов.
10. Указать основные особенности разработанной математической модели объекта исследования. Чем отличается эта модель от известных аналогов?
11. Используемые методики выбора электротехнического оборудования, выпускаемого российскими и ведущими зарубежными фирмами.
12. Этапы модернизации промышленного электрооборудования.
13. Этапы технико-экономического обоснования проектов разработки, модернизации систем электроприводов.
14. Методики оценки экономической эффективности модернизируемого промышленного электрооборудования.

15. Основные способы повышения эффективности функционирования систем электроприводов.

16. Сравнение способов повышения производительности технологического электрооборудования.

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

18. 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
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, умеет приводить примеры, ответил на все вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью, глубиной и полнотой раскрытия темы
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он полностью выполнил программу практики, умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, хорошо справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответил на основные вопросы во время защиты практики, ответы отличаются логичностью и полнотой раскрытия темы, однако допускается одна-две неточности в ответе.
<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил основную часть программы практики, но с трудом умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, в целом справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, ответы на вопросы во время защиты практики отличаются недостаточной глубиной и полнотой
<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил программу практики, не умеет использовать теоретические знания при выполнении задания по практике, не справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не ответил на основные вопросы во время защиты практики

#### 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. Методы определения экономической эффективности исследований и проектов.
2. Энергосберегающие мероприятия на промышленных предприятиях.
3. Выбор средств защиты промышленного электрооборудования.
4. Повышение эффективности функционирования элементов систем электроприводов.
5. Современные средства контроля и измерения электрических и технологических параметров в системах электроприводов.



6. Средства и методы компенсации реактивной мощности на промышленном предприятии.
7. Разработка технологий по экономии электроэнергии при использовании современных систем электроприводов.
8. Использование микропроцессорных и микроконтроллерных устройств управления в системах электроприводов.
9. Исследование способов повышения энергоэффективности современных систем электроприводов.
10. Исследование надежности и диагностики систем электроприводов.
11. Организация эксплуатации электротехнического оборудования предприятия.
12. Организация наладки электротехнического оборудования предприятия.
13. Технология выполнения электромонтажных и электроремонтных работ.
14. Современные средства автоматизации технологических процессов.
15. Автоматизированная система управления предприятием, её структура, основные функции, принципы реализации.
16. Эффективные программные средства проведения проектных работ.
17. Исследование систем электроприводов с учетом влияния условий эксплуатации и окружающей среды.
18. Исследование влияния электропривода на технологические показатели.

#### **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

Марченко Нина Михайловна, к.т.н., доцент, Департамент энергетических систем

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