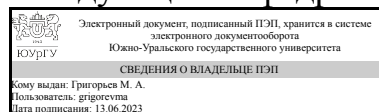


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



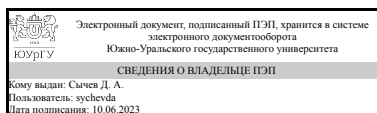
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Д. А. Сычев

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задачи практики

- закрепление теоретических знаний, полученных студентом в процессе обучения;
- практическое ознакомление с промышленным электрооборудованием и системами автоматизации, применяемыми в различных отраслях производства;
- знакомство и практическое освоение методов наладки, эксплуатации и ремонта промышленных систем электропривода и автоматизации;
- знакомство с технологическим процессом и оборудованием цеха или производственного участка;
- изучение конструкций, схем, условий работы электроприводов и систем автоматизации рабочих машин и комплексов;
- изучение методики составления технико-экономических показателей электрических установок;
- изучение мероприятий по защите окружающей среды от вредных выбросов данного предприятия;
- изучение основ обеспечения безопасности жизнедеятельности и техники безопасности производства;
- сбор и изучение материалов, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы на заданную тему;
- подборка графических материалов к выпускной квалификационной работе и их изучение;
- изучение ГОСТов на оформление графических материалов и пояснительной записки к выпускной квалификационной работе.

Краткое содержание практики

Знакомство со структурной организацией промышленного предприятия. Выполнение трудовых обязанностей на рабочем месте. Изучение оборудования и средств технологического оснащения, контроля параметров оборудования. Изучение конструкторской документации и литературных источников по разрабатываемой

теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы. Сбор материала для подготовки выпускной квалификационной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним.
	Умеет: Применять методики проектирования, обеспечивающие соответствие заданным параметрам технологического процесса.
	Имеет практический опыт: Проектирования объектов профессиональной деятельности.
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним
	Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса
	Имеет практический опыт: Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Микропроцессорные системы управления электроприводов</p> <p>Преобразовательная техника</p> <p>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике</p> <p>Системы управления электроприводов</p> <p>Электрические станции и подстанции</p> <p>Физические основы электроники</p> <p>Общая энергетика</p> <p>Электроснабжение</p>	

<p>Методы автоматизированного проектирования электроприводов</p> <p>Электрический привод</p> <p>Прикладное программирование</p> <p>Элементы систем автоматики</p> <p>Электрические и электронные аппараты</p> <p>Теория нелинейных и импульсных систем регулирования</p> <p>Проектирование электрических сетей</p> <p>Электроэнергетические системы и сети</p> <p>Автономные инверторы напряжения и тока</p> <p>Техника высоких напряжений</p> <p>Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах</p> <p>Моделирование электронных устройств</p> <p>Автоматизация типовых технологических процессов</p> <p>Помехоустойчивость систем управления преобразователей</p> <p>Электрические машины</p> <p>Силовая электроника</p> <p>Моделирование электропривода</p> <p>Теория электропривода</p> <p>Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)</p> <p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Элементы систем автоматики	<p>Знает: Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин., Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач</p> <p>Умеет: Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий,</p>

	<p>формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов., Квалифицированно формулировать запросы по поиску необходимой информации в различных базах данных электротехнического профиля, а также эффективно осуществлять критический анализ и синтез полученной информации. Уметь мыслить широко, применяя системный подход и ранее полученные навыки, для решения новых задач в области элементов и систем автоматики Имеет практический опыт: Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них., Работы с основными электротехническими базами данных и различными элементами систем автоматики и электроизмерительной аппаратуры</p>
<p>Проектирование электрических сетей</p>	<p>Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей</p>
<p>Физические основы электроники</p>	<p>Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей</p>
<p>Теория электропривода</p>	<p>Знает: Основные режимы работы общепромышленных электроприводов и пути их обеспечения, Функциональные схемы типовых производственных электроприводов, их достоинства и недостатки Умеет: Обеспечивать работу регулируемого электропривода и входящих в его состав составных частей для максимальной производительности либо максимальной эффективности эксплуатируемого объекта, Рассчитывать режимы работы электрических</p>

	<p>машин, полупроводниковых преобразователей, а также дополнительного электрооборудования, входящего в состав электрического привода.</p> <p>Имеет практический опыт: Настройки и регулирования скорости типовых разомкнутых систем общепромышленных электроприводов, Выбора элементов силовой части электрического привода для обеспечения функционирования с заданными характеристиками по производительности и энергоэффективности.</p>
<p>Электроэнергетические системы и сети</p>	<p>Знает: Основные методы анализа режимов электрической сети, Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей.</p> <p>Умеет: Рассчитывать параметры режимов электрических сетей, Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки режимов работы электроэнергетических сетей, Исполнения справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей.</p>
<p>Микропроцессорные системы управления электроприводов</p>	<p>Знает: Принцип действия, схемы исполнения, режимы работы, способы управления и функциональные схемы силовых блоков управления современных микропроцессорных следящих и позиционных систем робототехники с шаговыми двигателями, двигателями постоянного тока с широтно-импульсными преобразователями и вентильными двигателями, Архитектуру, основные характеристики и возможности современных 8-ми разрядных микроконтроллеров</p>

и микропроцессоров, предназначенных для управления электроприводами, принципиальные схемы реализации, статические и динамические характеристики основных типов аналоговых и цифровых датчиков, используемых в электроприводах., Последовательность расчета микропроцессорной системы, характеристики и принципиальные схемы 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, их характеристики и возможности, основные элементы микропроцессорной системы управления Последовательность расчета микропроцессорной системы, характеристики и принципиальные схемы 8-ми разрядных микроконтроллеров и микропроцессоров, их характеристики и возможности, основные элементы микропроцессорной системы управления.

Умеет: Использовать методы спектрального анализа для расчета переходных и установившихся режимов в системах управления электроприводов и технологических комплексах; снимать характеристики устройств микропроцессорных систем управления с применением электронных осциллографов и компьютеров, Осуществлять поиск, прием, обработку и анализ информации с датчиков объектов управления и на основе этого синтезировать сигналы управления микропроцессорных систем с использование компьютерных технологий., Выполнять синтез микропроцессорной системы, составлять перечень требуемых элементов, осуществлять выбор элементов и проверку их работоспособности в составе системы управления, выполнять корректировку параметров и элементов системы, снимать экспериментальный характеристики полученной микропроцессорной системы.

Имеет практический опыт: Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных систем управления электроприводов и технологических комплексов по заданной методике, Реализовывать микропроцессорные системы управления с приемом, обработкой, анализом и синтезом данных с заданными показателями точности и устойчивости системы в целом с использованием компьютерных технологий, Выбора и обоснования конкретных решений, элементов и их параметров

	при синтезе системы управления, корректировать состав и характеристики элементов и системы в целом.
Техника высоких напряжений	<p>Знает: Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок, Условия рационального выполнения изоляции электроустановок.</p> <p>Умеет: Проводить измерения высокого напряжения, Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций.</p> <p>Имеет практический опыт: Безопасной работы на высоковольтных электроустановках, Применения навыков проведения высоковольтных испытаний.</p>
Помехоустойчивость систем управления преобразователей	<p>Знает: Методы спектрального анализа устройств и систем управления вентильными преобразователями, Основы электромагнитной совместимости силовых вентильных преобразователей, пассивные и активные методы борьбы с помехами.</p> <p>Умеет: Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет, Рассчитывать электронные схемы фильтров и основные статические и динамические характеристики устройств систем управления вентильными преобразователями; осуществлять выбор структуры системы управления вентильного преобразователя с учетом требований промышленной эксплуатации.</p> <p>Имеет практический опыт: Моделирования и спектрального анализа элементов устройств и систем управления силовыми вентильными преобразователями, Разработки простых систем управления вентильными преобразователями с повышенной помехоустойчивостью.</p>
Электрический привод	<p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока</p> <p>Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и</p>

	<p>анализировать простые модели электроприводов и их элементов, Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов</p> <p>Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов</p>
<p>Прикладное программирование</p>	<p>Знает: Устройство, структуру и основные характеристики и возможности современных микропроцессоров и микроконтроллеров различного типа, различного исполнения и возможности их программирования, принципиальные схемы реализации и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров., Математические основы информатики: системы счисления, формы записи данных (целых и вещественных, со знаком и без него) в персональном компьютере, алгебру логики, ее основные операции и законы, принцип действия, схемы исполнения, характеристики и области применения микропроцессоров и микроконтроллеров.</p> <p>Умеет: Выполнять поиск, обработку и анализ информации по современным микропроцессорам, микроконтроллерам, их характеристикам и архитектуре, программному обеспечению для решения конкретных задач проектирования простейших электромеханических систем; выполнять ввод данных в дискретной форме в микроконтроллеры и микропроцессоры, хранить и обрабатывать их, а также выполнять вывод информации для управления простейшими объектами регулирования и индикации., Использовать математические основы информатики, использовать микропроцессоры и микроконтроллеры для решения простейших задач управления электромеханическими объектами и</p>

	<p>индикацией их состояния.</p> <p>Имеет практический опыт: Поиска, хранения и обработки данных по современным микроконтроллерам и микропроцессорам, используя программное обеспечение на языке высокого уровня; способностью представлять информацию в требуемой форме (дискретной, широтно-импульсной) для управления простейшими объектами, Решения задач анализа работы простейших схем микропроцессорной и микроконтроллерной техники, моделирования устройств микропроцессорной техники для решения конкретных задач управления простейшими электромеханическими объектами.</p>
<p>Электрические станции и подстанции</p>	<p>Знает: Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов., Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."</p> <p>Умеет: Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам., Пользоваться нормативными документами.</p> <p>Имеет практический опыт: Выбора основного оборудования электроэнергетики, Проектирования электроэнергетических объектов.</p>
<p>Системы управления электроприводов</p>	<p>Знает: Современные типовые системы управления электроприводов постоянного тока с учетом их аппаратной реализации на современном оборудовании, Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов , Методы расчета замкнутых систем управления электроприводов для обеспечения устойчивости во всем диапазоне регулирования скорости и момента электропривода.</p> <p>Умеет: Производить экспериментальное исследование в области электропривода с целью выявления особенностей его функционирования, Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в</p>

	<p>области электропривода. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса., Выбирать структуры управления электроприводами для конкретных технологических объектов по критериям обеспечения производственного процесса</p> <p>Имеет практический опыт: Поиска информации по передовым разработкам в области электропривода с целью дальнейшего внедрения данных технологий в конкретное производство,</p> <p>Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных алгоритмов на конкретном оборудовании,</p> <p>Проектирования замкнутых систем управления электроприводов с применением современных САПР</p>
<p>Электрические машины</p>	<p>Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета</p> <p>Умеет: Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках,</p> <p>Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения</p> <p>Имеет практический опыт: Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных</p>

	<p>исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p>
<p>Моделирование электропривода</p>	<p>Знает: Законы управления электроприводами постоянного и переменного тока и их основные характеристики; методы настройки замкнутых систем электроприводов., Методы исследования статических и динамических характеристик электроприводов Умеет: Рассчитывать параметры силовых цепей и систем управления электроприводов постоянного и переменного тока; настраивать замкнутые системы электроприводов на основе компьютерных моделей., Выполнять теоретические исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки компьютерных моделей электроприводов для проектирования объектов профессиональной деятельности., Исследования систем электроприводов постоянного и переменного тока с привлечением компьютерных моделей</p>
<p>Методы автоматизированного проектирования электроприводов</p>	<p>Знает: ГОСТы и нормативные документы, определяющие правила оформления типовой технической документации на электрооборудование; ГОСТы, устанавливающие правила выполнения электрических схем и печатных плат., Принципы и правила совместного проектирования., Понятие, цели, задачи, структуру и классификацию системы автоматизированного проектирования (САПР); особенности организации и применения САПР электроприводов; принципы разработки электрических схем (принципиальных, структурных, функциональных); правила и принципы проектирования печатных плат и их чертежей. Умеет: Пользоваться базами данных по нормативно-технической документации; определять задачи и этапы разработки устройства с использованием доступных сред моделирования и проектирования. , Распределять задачи</p>

	<p>проектирования в бригаде; выполнять свои задачи при разработке устройства с соотнесением результатов с деятельностью других членов бригады., Работать в программах, предназначенных для проектирования электрических схем; работать в программах, предназначенных для создания печатных плат. Имеет практический опыт: Чтения электрических принципиальных, функциональных, структурных схем; оформления текстовых документов и графических материалов., Проектирования устройства в бригаде., Проектирования электрических принципиальных схем; разработки и трассировки печатных плат; выбора соответствующей элементной базы; построения 3D модели печатной платы.</p>
Силовая электроника	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники</p>
Электроснабжение	<p>Знает: Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем, Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности Умеет: Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами, Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов Имеет практический опыт: Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов, Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем</p>

	электроснабжения
Преобразовательная техника	<p>Знает: Принципы действия вентильных преобразователей, их характеристики и параметры., Основы расчета схем вентильных преобразователей</p> <p>Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет</p> <p>Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники</p>
Моделирование электронных устройств	<p>Знает: Принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: Разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств</p> <p>Имеет практический опыт: Создания математических и физических моделей электронных устройств</p>
Общая энергетика	<p>Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов</p> <p>Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней</p>
Автоматизация типовых технологических процессов	<p>Знает: Методы синтеза систем программного управления, реализацию синтезированной системы на различной элементной базе., Принципы построения систем автоматики на различной элементной базе, номенклатуру программируемых логических контроллеров различных производителей</p> <p>Умеет: Составлять алгоритм автоматизации управления объектом., Читать функциональные схемы, принципиальные электрические схемы, а также схемы соединений, ориентироваться в разнообразии оборудования для систем автоматики и выбирать нужные элементы для замены</p> <p>Имеет практический опыт: Построения систем</p>

	автоматики на современной элементной базе., Синтеза систем автоматики, диагностики систем автоматики
Электрические и электронные аппараты	<p>Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике.</p> <p>Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.</p>
Теория нелинейных и импульсных систем регулирования	<p>Знает: Показатели качества работы нелинейных и импульсных систем регулирования., Методы поиска информации по общим принципам построения нелинейных и импульсных систем регулирования</p> <p>Умеет: Оценивать устойчивость нелинейных и импульсных систем регулирования., Строить статические, переходные и частотные характеристики нелинейных и импульсных систем с использованием компьютерных программ</p> <p>Имеет практический опыт: Расчета режимов в нелинейных и импульсных системах регулирования., Анализа информации по проектированию нелинейных и импульсных систем регулирования</p>
Микропроцессорные средства в электроприводах и технологических комплексах	<p>Знает: Принципы действия, схемы исполнения и характеристики микропроцессорных средств, систем электропривода и технологических объектов автоматизации, последовательность расчета электромеханических систем., Устройство, принцип действия электронного осциллографа и других измерительных приборов (мультиметр, генератор, приставка-осциллограф)</p> <p>Умеет: Проектировать микропроцессорные средства ввода и вывода данных, индикации и коррекции информации в дискретной форме для построения отдельных узлов и элементов электропривода и систем автоматизации., Измерять параметры и снимать характеристики микропроцессорных устройств и микроконтроллеров с применением электронных осциллографов и других измерительных приборов</p> <p>Имеет практический опыт: Синтеза элементов и устройств микропроцессорных средств для электропривода и систем автоматизации в соответствии с техническим заданием и</p>

	<p>нормативно-технической документацией., Выполнять экспериментальные исследования микропроцессорных устройств и микроконтроллеров по заданной методике</p>
<p>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике</p>	<p>Знает: Соотношение для токов и напряжений вентилях, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки, Физико-математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов</p> <p>Умеет: Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным, Составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре</p> <p>Имеет практический опыт: Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя, Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения</p>
<p>Автономные инверторы напряжения и тока</p>	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей, ориентированных на преобразование постоянного тока в переменный., Основы расчета схем автономных инверторов</p> <p>Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем автономных инверторов., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет</p> <p>Имеет практический опыт: Способностью разрабатывать простые силовые схемы автономных инверторов., Исследования объектов силовой электроники</p>
<p>Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)</p>	<p>Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Современные методы организации командной работы</p> <p>Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Применять стратегию сотрудничества для достижения</p>

	<p>поставленной цели Имеет практический опыт: Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи</p>
<p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	<p>Знает: Методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа, Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним, Основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии Умеет: Применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач, Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды Имеет практический опыт: Работы с методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; работы с методикой системного подхода для решения поставленных задач, Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса, Работы с простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Инструктаж по технике безопасности, распределение по цехам, отделам, знакомство с руководителем практики от предприятия	2
2	Вступительная беседа руководителя о содержании, целях и задачах практики «Преддипломная»	2
3	Выполнение трудовых обязанностей на рабочем месте, экскурсии по цехам и на сборочный конвейер, консультации со специалистами предприятия, сотрудниками конструкторского бюро, сбор материалов для подготовки выпускной квалификационной работы	200
4	Составление отчета по итогам преддипломной практики с указанием выполняемых обязанностей, приобретенных знаний, умений и навыков, представлением собранного материала для написания выпускной квалификационной работы. Защита отчета по практике перед руководителем практики от вуза.	12

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

аттестационный лист оценки работодателями компетенций.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.12.2018 №309-05-04-92.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Дневник практики	0,2	5	Студентом предоставляется оформленный дневник практики (форма дневника утверждена распоряжением заведующего	дифференцированный зачет

						<p>кафедрой).</p> <p>Проверяется качество оформления, наличие всех необходимых подписей и печатей.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: наличие подробного календарного плана прохождения практики – 1 балл; помощь производству, научно-исследовательская или рационализаторская работа студента во время практики – 1 балл; наличие информации о прохождении экскурсий – 1 балл; заполнен аттестационный лист оценки работодателями компетенций – 1 балл; качество оформления дневника практики – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	
2	10	Текущий контроль	Характеристика работы студента	0,4	5	<p>Студентом предоставляется документ, характеризующий его работу во время прохождения практики, с указанием дифференцированной оценки куратора практики. Критерии начисления баллов: - оценка "отлично" – 5 баллов - оценка "хорошо" – 4 балла - оценка "удовлетворительно" – 3 балла - оценка "неудовлетворительно" – 2 балла - характеристика не представлена – 0 баллов Максимальное количество баллов – 5.</p>	дифференцированный зачет

						Весовой коэффициент мероприятия – 0,4.	
3	10	Текущий контроль	Проверка отчета по практике	0,4	5	<p>Студентом предоставляется отчет по практике. Оценивается качество оформления, степень проработки индивидуального задания, наличие ссылок на источники. Примерный перечень индивидуальных заданий приведен в утвержденной программе практики. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: объем работы соответствует требованиям – 1 балл; приведены ссылки на используемые в работе источники – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; структура работы соответствует требованиям – 1 балл; приведено описание оборудования, с которым студент работал на практике – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,4.</p>	дифференцированный зачет
4	10	Промежуточная аттестация	Защита отчета по практике	-	5	<p>Защита отчета по практике осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется отчет по практике. Оценивается качество оформления, степень проработки индивидуального задания и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих</p>	дифференцированный зачет

						<p>показателей: полностью раскрыта тема индивидуального задания – 1 балл; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; содержание работы соответствует требованиям – 1 балл; правильный ответ на первый вопрос – 1 балл; правильный ответ на второй вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

До начала наступления сроков практики (за две недели) студент должен пройти распределение по местам практик (в профильную организацию) или предоставить на кафедру гарантийное письмо от профильной организации, которая готова принять студента по согласованной с университетом программе практики. Индивидуальное задание для обучающихся выдается в первый день начала практики. Оформленный отчет, студент представляет на кафедру за 3 дня до окончания практики в соответствии с требованиями нормоконтроля. Отчет составляется каждым студентом индивидуально. После представления отчетов на кафедру устанавливаются сроки защиты практики. На защиту студент предоставляет: 1. Отчет по практике на листах формата А4 в электронном формате объемом не менее 10-15 листов, содержащий описание выполненного индивидуального задания, а также материалы (практические и аналитические) для выполнения выпускной квалификационной работы в соответствии с заданием. 2. При необходимости отчет дополняется иллюстративным материалом (карты, схемы и т.п.), результатами анкетирования, инструкциями, правилами и другими производственно-техническими материалами. 3. Дневник практики, оформленный в соответствии с утвержденными требованиями. 4. Характеристику работы студента. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). На зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля контрольных мероприятий (КМ) с учетом весового коэффициента: $R_{тек} = 0,2 * КМ1 + 0,4 * КМ2 + 0,4 * КМ3$ и промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине $R_{д}$ определяется либо по формуле $R_{д} = 0,6 * R_{тек} + 0,4 * R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_{д} = R_{тек}$. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним.				+
ПК-1	Умеет: Применять методики проектирования, обеспечивающие соответствие заданным параметрам технологического процесса.				+
ПК-1	Имеет практический опыт: Проектирования объектов профессиональной деятельности.				+
ПК-2	Знает: Основные параметры технологических процессов, электротехнических комплексов и требования, предъявляемые к ним	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Оценки требуемых режимов работы и работоспособности электротехнических комплексов при заданных параметрах технологического процесса	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Беспалов, В. Я. Электрические машины Учеб. пособие для вузов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" В. Я. Беспалов, Н. Ф. Котеленец. - М.: Академия, 2006. - 312, [1] с. ил.
- Борисов, А. М. Средства автоматизации и управления [Текст] учеб. пособие А. М. Борисов, А. С. Нестеров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 206, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

- Правила устройства электроустановок [Текст] Федер. служба по экол., технол. и атом. контролю. - 7-е изд., стер. переизд. - СПб.: ДЕАН, 2008. - 701 с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

- Программа практик бакалавров: методические указания к самостоятельной работе – Челябинск, 2023. – 19 с. (электрон. версия)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание
---	----------------	------------------------	----------------------------

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский https://lib.susu.ru/
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев Г.И. Теория электропривода. Часть 1: учебное пособие https://lib.susu.ru/
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев Г.И. Теория электропривода. Часть 2: учебное пособие https://lib.susu.ru/
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Гельман, М.В. Проектирование тиристорных преобразователей для электроприводов постоянного тока: учебное пособие https://lib.susu.ru/
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Драчев, Г.И. Теория электропривода: учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию https://lib.susu.ru/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
4. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ПАО "Челябинский трубопрокатный завод"	454129, Челябинск, Машиностроителей, 21	Автоматизированный лабораторный стенд «Комплекс ПЛК-Siemens + Profibus» позволяет изучать современные контроллеры Siemens с системой передачи данных по шине Profibus и управлением от нее современными частотными преобразователями. Изучение программ Scada визуализации автоматизированных промышленных линий, различные промышленные

		линии и оборудование
ООО НПП "Учтех-Профи"	454080, Челябинск, Коммуны, 147	Современные стенды по силовой электронике, автоматизированному электроприводу, системам автоматизации, микропроцессорной технике, специализированное программное обеспечение Delta-Profi, компьютеры
АО "ЧЭМК"	454081, г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 80-п	Компьютерный комплекс для управления электроприводами и программное обеспечение, эксплуатируемое в организации
Кафедра "Электропривод, мехатроника и электромеханика" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Автоматизированный лабораторный комплекс «Промышленная электроника», Лабораторный стенд «Физические основы электроники», Учебно-исследовательский комплекс «Силовая электроника», Лабораторный комплекс «Энергосбережение в автономных системах», Лабораторный стенд «Основы цифровой техники», Лабораторный стенд «Комплекс оборудования и программно-методического обеспечения для РЦ «Электрический привод»», Автоматизированный лабораторный стенд «Комплекс ПЛК-Siemens + система с ЧПУ», Автоматизированный лабораторный стенд «Комплекс ПЛК-Siemens + Profibus», Автоматизированный лабораторный стенд «САУ-МАХ», Автоматизированный лабораторный стенд «Программируемые микроконтроллеры» (AT Mega), Лабораторный стенд «Лифт», Вычислительный центр на 11 оборудованных рабочих мест, оснащенных компьютером и программным обеспечением для моделирования процессов в электроприводе, Компьютерный класс на 14 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек)
ООО "Научно-технический центр "Приводная техника"	454007, г. Челябинск, 40 лет Октября, 19	Лабораторный стенд «Электрический привод средней мощности» с преобразователем частоты «Unidrive

		SP2401/15. 3A с модулем промышленного тиристорного преобразователя постоянного тока AS с преобразователем «Mentor M45R»
--	--	--