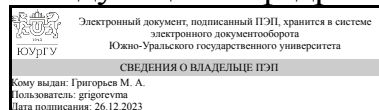


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Уровень Магистратура

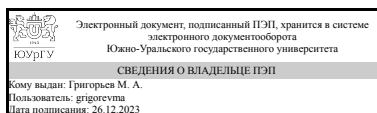
магистерская программа Электроприводы и системы управления электроприводов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



М. А. Григорьев

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Цель освоения дисциплины "Производственная практика, научно-исследовательская работа" состоит в развитии у обучаемого навыков проведения научно-исследовательских работ, способности самостоятельно решать научно-технические задачи, творчески используя современные методы теоретических и экспериментальных исследований систем автоматизированного электропривода и автоматики путем выполнения учебно-исследовательской работы по индивидуальному заданию.

Задачи практики

- систематизация и закрепление ранее полученных знаний по профессиональным дисциплинам применительно к практическим задачам в области автоматизированного электропривода и автоматики путем выполнения экспериментальных и теоретических исследований, получения практических навыков научной работы, овладению современными научными методами познания и методикой научных исследований;
- формирование навыков самостоятельного формулирования предметно-научных и методологических проблем, выдвижения гипотез для их решения, составления плана анализа и работы по решению научно-технической проблемы;
- формирование навыков по организации и ведению научно-исследовательской деятельности;
- приобретение знаний и умений по подбору и анализу литературных источников, формированию теоретической базы исследования.

Краткое содержание практики

Программа самостоятельной познавательной деятельности выбирается индивидуально в соответствии с индивидуальной заданной темой производственной практики, НИР и может включать следующие разделы:

- выбор направления исследования, обоснование проблемы, цели и задач исследований;
- библиографический поиск, составление литературного обзора по теме исследований, включая при необходимости патентный поиск;
- разработка общей методики исследования;

- расчетная часть НИР с формулами, структурой объекта исследований, диаграммами сигналов, принципиальными схемами;
 - оформление отчета, в котором должно быть сформулировано задание, кратко изложена теоретическая часть, полученные результаты, их обсуждение. Приведен список использованной литературы;
 - оформление дневника по производственной практике, НИР, в котором должен отражаться календарный график работы над исследованием;
 - защита результатов производственной практики, научно-исследовательской работы.
- В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться по итогу подготовки и выполнения отчетных документов.
- В течение семестра студенты выполняют дневник, характеристику и отчет по итогам производственной практики.
- Вид промежуточной аттестации - дифференцированный зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает:Методики представления результатов своих исследований в виде научных публикаций.
	Умеет:Оформлять результаты своих исследований для публикации в изданиях, рецензируемых WOS, Scopus, ВАК и РИНЦ.
	Имеет практический опыт:Написания научных статей.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Промышленные сети в системах управления электромеханическими комплексами Информационные системы в энергетике Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехнических проектов Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями Экспериментальное исследование электроприводов Компьютерный инжиниринг	

<p>электротехнических комплексов и систем</p> <p>Экспертные методы в оценке качества электротехнических изделий</p> <p>Высокоточные следящие электроприводы</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	
---	--

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

Дисциплина	Требования
<p>Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов</p>	<p>Знает: Технологические требования, предъявляемые к типовым промышленным электроприводам., Рациональные типы электроприводов, наиболее подходящие по критериям максимальной энергоэффективности и производительности для типовых производственных механизмов.</p> <p>Умеет: Составлять проекты по полной или частичной модернизации существующих электроприводов типовых производственных механизмов с учетом современного уровня развития электропривода в каждой конкретной отрасли промышленности., Разрабатывать и корректировать программы настройки разомкнутых и замкнутых систем управления электроприводов как на этапе проектирования системы, так и на этапе его наладки.</p> <p>Имеет практический опыт: Наладки систем управления электроприводов с учетом минимального времени внедрения современных технологий на конкретных технологических объектах в системах общепромышленного электропривода., Выбора типа электропривода и его составляющих элементов для конкретного типа общепромышленных механизмов.</p>
<p>Экспертные методы в оценке качества электротехнических изделий</p>	<p>Знает: Основные преимущества внедрения технологий оценки качества продукции на производстве., Основные преимущества внедрения технологий оценки качества продукции на производстве.</p> <p>Умеет: Правильно оценивать качество продукта при прохождении последним всей технологической цепочки производства., Правильно оценивать качество продукта при прохождении последним всей технологической</p>

	<p>цепочки производства.</p> <p>Имеет практический опыт: Корректирования экспертных методов оценки качества при модернизации производственных процессов., Корректирования экспертных методов оценки качества при модернизации производственных процессов.</p>
<p>Промышленные сети в системах управления электромеханическими комплексами</p>	<p>Знает: Коммуникации в технике автоматизации, в частности, сети Profibus-DP, Profibus-PA, ASIinterface; Industrial Ethernet., Последние достижения отечественной и зарубежной науки и техники в системах автоматизации управления технологическими процессами и устройствами.</p> <p>Умеет: Изучать и анализировать необходимую информацию систем автоматизации, технические данные автоматизированного объекта, показатели и результаты экспериментальной работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства и информационные технологии., Осуществлять поиск и анализ научной информации автоматизированного объекта, требующего в основном систему циклового программного управления.</p> <p>Имеет практический опыт: Осуществления экспериментальных исследований., Выбора элементной базы для реализации системы автоматизации, составления функциональных и принципиальных схем системы автоматизации.</p>
<p>Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями</p>	<p>Знает: Энергетические показатели выпрямителей, обратимых преобразователей напряжения, преобразователей частоты и пути их улучшения., Принципы действия вентильных преобразователей с повышенными энергетическими показателями и их характеристики; основы расчета схем вентильных преобразователей.</p> <p>Умеет: Разрабатывать сложные схемы преобразовательной техники; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование., Использовать методы спектрального анализа, линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока для расчета переходных и установившихся режимов преобразователей; выбирать параметры элементов силовой схемы преобразователей; рассчитывать режимы работы вентильных преобразователей; анализировать сложные</p>

	<p>электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование; снимать характеристики устройств силовой электроники с применением электронных осциллографов и компьютеров .</p> <p>Имеет практический опыт: По выбору силовых схем для электропривода и электротехнического оборудования с учетом энерго- и ресурсосбережения; выполнения экспериментальных исследований сложных систем, содержащих различные виды преобразователей и другое оборудование; переоценки накопленных знаний в области силовой электроники., Экспериментальных исследований схем силовой электроники по заданной методике, обработки результатов эксперимента; готовности к составлению научно-технического отчета.</p>
<p>Высокоточные следящие электроприводы</p>	<p>Знает: Современные алгоритмы построения замкнутых систем электроприводов, работающих в функции слежения и позиционирования.</p> <p>Умеет: Выбирать электрический и электромеханический преобразователь для реализации следящих электроприводов по критериям максимального быстродействия отработки сигнала задания и по критерию максимальной точности отработки сигнала задания.</p> <p>Имеет практический опыт: Настройки следящих электроприводов.</p>
<p>Информационные системы в энергетике</p>	<p>Знает: Современные методы и способы энерго- и ресурсосбережения с помощью электропривода, меры по модернизации электропривода с целью повышения его энергетической эффективности.</p> <p>Умеет: Применять современные способы и методы энерго- и ресурсосбережения с помощью электропривода, осуществлять модернизацию устаревшего и ввод в строй нового оборудования с целью повышения энергетической эффективности электротехнического и технологического оборудования, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в области энерго- и ресурсосбережения.</p> <p>Имеет практический опыт: Освоения нового электротехнического оборудования, расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок, систем защиты и автоматики,</p>

	анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем.
Компьютерный инжиниринг электротехнических комплексов и систем	<p>Знает: Основные принципы синтеза цифровых систем управления, основы программирования микроконтроллеров, элементную базу систем управления, типы датчиков., Основные принципы синтеза цифровых систем управления, основы программирования микроконтроллеров, элементную базу систем управления, типы датчиков.</p> <p>Умеет: Формулировать задачи исследования точности и эффективности управления, определять приоритеты решения задач синтеза цифровых систем управления, устанавливать "маркеры" для контроля корректности работы системы., Формулировать задачи исследования точности и эффективности управления, определять приоритеты решения задач синтеза цифровых систем управления, устанавливать "маркеры" для контроля корректности работы системы.</p> <p>Имеет практический опыт: Анализа и синтеза цифровых систем управления., Анализа и синтеза цифровых систем управления.</p>
Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехнических проектов	<p>Знает: Какие источники информации о качестве электротехнических изделий следует использовать для их квалиметрических оценок., Основные современные технические решения в электротехнике.</p> <p>Умеет: Находить достоверную, альтернативную информацию о качестве электротехнических изделий., Находить эффективные технико-экономические решения для современных проектов.</p> <p>Имеет практический опыт: Проверки качества электротехнических изделий., Применения методов поиска необходимой информации, ее анализа и обоснования принимаемых решений.</p>
Экспериментальное исследование электроприводов	Знает: Об основных проблемах электромагнитной совместимости элементов и систем электропривода и принципы уменьшения и подавления помех и искажений; основные статические, динамические, регулировочные, энергетические характеристики систем автоматизированных электроприводов и пути их улучшения., Математические модели элементов и систем электропривода, алгоритмы диагностирования отдельных элементов и

	<p>замкнутых систем электропривода, технические средства и системы диагностирования промышленных электроприводов; перспективы развития систем диагностирования и применения их в автоматизированных электроприводах, путях совершенствования методов и средств диагностирования на базе современных микроконтроллеров и преобразователей постоянного и переменного тока.</p> <p>Умеет: Строить математические модели элементов и систем электропривода; ставить цель исследования, формулировать задачи и определять план действий для проведения исследований систем электроприводов по поиску неисправности и улучшению регулировочных и энергетических показателей; следовать плану и проводить необходимые работы и операции для аналитического, математического и экспериментального исследования сложных систем электроприводов с различными структурами и параметрами системы управления., Читать техническую документацию по электроприводам; строить математические модели элементов и систем электропривода; составлять алгоритмы поиска неисправностей в разомкнутых и замкнутых системах электропривода; определять статические и динамические характеристики электроприводов с помощью средств диагностирования.</p> <p>Имеет практический опыт: Использования современного оборудования для экспериментального исследования систем электропривода и корректной фиксации результатов для последующего анализа с применением компьютерных средств., Работы со специализированным программным обеспечением, позволяющим осуществлять наладку и эксплуатацию систем электроприводов с компьютера; навыками настройки и управления электроприводами с панелей оператора, аналоговых регуляторов.</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	<p>Знает: Основные методы информационного поиска статей, диссертаций и прочих публикаций в области конкретного исследования.</p> <p>Умеет: Производить информационный поиск материала по конкретному научно-техническому исследованию или тематикам смежных исследований.</p>

	Имеет практический опыт: Проведения обзора литературы по конкретной исследовательской тематике.
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)	<p>Знает: Основные мировые тенденции развития науки и техники в области электропривода, силовой электроники и автоматизации промышленных установок.</p> <p>Умеет: Оценивать применимость отдельных современных технологий для конкретного производственного процесса.</p> <p>Имеет практический опыт: Участия в создании проекта по модернизации производственного объекта с применением современных технологий повышения производительности либо энергоэффективности.</p>

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Ознакомление с поставленной задачей в рамках индивидуального задания НИР, в том числе изучение, приобретение навыков написания научных статей, участие в научно-технических мероприятиях. Получение допуска к самостоятельной работе на изученном оборудовании.	64
2	Выполнение плановых исследовательских работ по выбранной тематике НИР с использованием приобретенных навыков работы с необходимым оборудованием. Выполнение исследовательских работ, поиск оптимальных решений поставленной задачи.	150
3	Подготовка дневника и характеристики по практике по результатам выполненной научно-исследовательской работе.	60
4	Подготовка письменного отчета по результатам выполненной работы.	118
5	Подготовка к зачету.	40

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.

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	3	Текущий контроль	Дневник и характеристика по производственной практике, НИР	0,43	5	Дневник по производственной практике, НИР (Контроль разделов 1, 2, 3). Студентом предоставляется оформленный дневник и характеристика практики (форма отчетных документов утверждена распоряжением заведующего кафедрой). Проверяется качество оформления, наличие всех необходимых подписей и печатей. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: Дневник и характеристика по производственной практике, НИР подготовлены в срок, соответствуют заданию, содержат заполненными все	дифференцированный зачет

						<p>необходимые пункты и оформлены по требованиям методических указаний кафедры (максимум 5 баллов). Критерии начисления баллов: - дневник и характеристика сданы в срок, соответствуют всем требованиям методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию) – 5 баллов; - дневник и характеристика сданы в срок, соответствуют большей части требований методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию), но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат, в том числе не заполнена или заполнена с ошибками одна из таблиц дневника – 4 балла; - дневник и характеристика не соответствуют в полной мере требованиям методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию), есть замечания, в том числе не заполнены или</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--

						<p>заполнены с ошибками 1-2 таблицы из дневника – 3 балла; - дневник и характеристика не соответствуют требованиям методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию), есть серьезные замечания, в том числе не заполнены или заполнены с ошибками 2-3 таблицы из дневника – 2 балла; - в дневнике и характеристике не заполнены более 3 таблиц, есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл; - дневник и характеристика не представлены или содержат грубые ошибки – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,5.</p>	
2	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание. Публикация научной статьи	0,07	5	<p>5 – Статья содержит научную новизну и имеет существенное значение для производства 4 – статья содержит новизну, но в статье имеются неточности 3 – статья содержит новизну, но в статье есть существенные неточности и</p>	дифференцированный зачет

						<p>ошибки, 2 – Статья не содержит научной новизны, но в статье отсутствуют неточности 1 – Статья не содержит научной новизны, но в статье присутствуют неточности 0 – Статья не содержит новизны и в статье присутствуют существенные неточности. Максимальное количество баллов – 5</p>	
3	3	Текущий контроль	Индивидуальное задание. Участие в конкурсе УМНИК	0,07	5	<p>5 – Работа содержит научную новизну и имеет существенное значение для производства 4 – Работа содержит новизну, но в статье имеются неточности 3 – Работа содержит новизну , но в статье есть существенные неточности и ошибки, 2 – Работа не содержит научной новизны, но в статье отсутствуют неточности 1 – Работа не содержит научной новизны, но в статье присутствуют неточности 0 – Работа не содержит новизны и в статье присутствуют существенные неточности.</p>	дифференцированный зачет

						Максимальное количество баллов – 5	
4	3	Текущий контроль	Отчет по производственной практике, НИР	0,43	5	<p>Отчет по производственной практике, НИР (Контроль разделов 1, 2, 3, 4, 5). Студентом предоставляется отчет по практике. Оценивается качество оформления, степень проработки индивидуального задания, наличие ссылок на источники. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>Отчет по производственной практике, НИР выполнен в срок, соответствует заданию, содержит все необходимые пункты и оформлен по требованиям методических указаний кафедры.</p> <p>Критерии начисления баллов: - отчет сдан в срок, соответствует всем требованиям методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию) – 5 баллов; - отчет сдан в срок, соответствует большей части требований методических указаний кафедры</p>	дифференцированный зачет

						<p>(по объему, оформлению, структуре и содержанию), но имеются недочеты, не влияющие на конечный результат – 4 балла; - отчет не соответствует в полной мере требованиям методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию), есть замечания – 3 балла; - отчет не соответствует требованиям методических указаний кафедры (по объему, оформлению, структуре и содержанию), есть серьезные замечания – 2 балла; - в отчете есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 1 балл; - отчет не представлен или содержит грубые ошибки – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 0,5.</p>	
5	3	Промежуточная аттестация	Защита	-	5	<p>Защита проводится в устной форме: по итогам производственной практики, НИР студент готовит доклад на 2-3 минуты (по отчету) и отвечает на 2 контрольных</p>	дифференцированный зачет

					<p>вопроса по своей теме, позволяющих оценить сформированность компетенции. 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 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

Промежуточная аттестация проводится по результатам научной работы с учетом утвержденного руководителем НИР календарного графика из дневника по

производственной практике, научно-исследовательской работы. Зачет проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы соответствуют проверяемой компетенции: "Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности". Количество вопросов – не более двух. Количество вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность зачета 1,5 час (90 минут). Итоговый рейтинг студента рассчитывается только после сдачи всех отчетных документов (дневник, характеристика, отчет). На зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля (контрольных мероприятий КМ) с учетом весовых коэффициентов: $R_{тек} = 0,43KМ1 + 0,07KМ2 + 0,07KМ3 + 0,43KМ4$ и промежуточной аттестации (дифференцированный зачет) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется по формуле $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}$. 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	5
ПК-3	Знает: Методики представления результатов своих исследований в виде научных публикаций.	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: Оформлять результаты своих исследований для публикации в изданиях, рецензируемых WOS, Scopus, ВАК и РИНЦ.	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Написания научных статей.	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие Ю. С. Усынин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 358 с. ил.
2. Цытович, Л. И. Элементы автоматизированного электропривода : Цифровая электроника [Текст] Ч. 2 учеб. пособие Л. И. Цытович ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 94 с. ил.
3. Цытович, Л. И. Электротехника и электроника [Текст] Ч. 3 Элементы аналоговой и цифровой электроники учеб. пособие Л. И. Цытович, О. Г. Брылина, А. Н. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и

автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 171, [1] с. ил.

4. Цытович, Л. И. Электротехника и электроника [Текст] сб. контрол. задач и упражнений Л. И. Цытович, О. Г. Брылина, А. Н. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 78, [1] с. ил. электрон. версия

5. 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.

6. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Ч. 2 Учеб. пособие М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 103,[1] с.

7. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Ч. 3 Учеб. пособие М. В. Гельман; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 154, [1] с. ил.

8. 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.

9. Розанов, Ю. К. Силовая электроника [Текст] учеб. для вузов по направлени. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 631, [1] с. ил. 25 см.

10. Гусев, В. Г. Электроника Учеб. пособие для приборостроит. специальностей вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1991. - 621,[1] с. ил.

11. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Ч. 1 Полупроводниковые приборы и элементы микроэлектроники Учеб. пособие Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 105,[1] с. ил.

12. Цытович, Л. И. Элементы автоматизированного электропривода: Цифровая электроника [Текст] Ч. 1 учеб. пособие Л. И. Цытович ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1997. - 156 с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Усынин, Ю. С. Теория автоматического управления [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 174, [1] с. ил. электрон. версия

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

3. Реферативный журнал. Энергетика. 22. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1982-

4. Соколовский, Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием Учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" Г. Г. Соколовский. - М.: Академия, 2006. - 264, [1] с.

5. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники [Текст] Т. 1 учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 512 с. ил.

6. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники [Текст] Т. 2 учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и др. К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. - 5-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2009. - 431 с. ил.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Теория электропривода. Электропривод типовых производственных механизмов. Примеры расчетов: учебно-методическое пособие / Г.И. Драчев, А.Н. Шишков, С.М. Бутаков, А.В. Валов; под ред. Г.И. Драчева. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 180 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный архив ЮУрГУ	Драчев, Г.И. Теория электропривода: учебное пособие. Ч. I / Г.И. Драчев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 193 с. http://dSPACE.susu.ru/xmlui/
2	Основная литература	Электронный архив ЮУрГУ	Драчев, Г.И. Теория электропривода: учебное пособие. Ч. II / Г.И. Драчев. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 203 с. https://dSPACE.susu.ru/xmlui/

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
4. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
6. 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)
7. ABBYY-FineReader 8(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
Кафедра "Электропривод, мехатроника и электромеханика" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	<p>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).</p>