

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Энергетический

15.05.2017 С. А. Ганджа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0227

Практика Преддипломная практика
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень магистр **Тип программы** Академическая магистратура
магистерская программа Электроприводы и системы управления электроприводов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматизированный электропривод

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 21.11.2014 № 1500

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

07.05.2017
(подпись)

А. Н. Шишков

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор
(ученая степень, ученое звание,
должность)

07.05.2017
(подпись)

М. М. Дудкин

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретная

Цель практики

подготовить студента к решению организационно-технологических задач на производстве и сбора материала для выполнения 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

Краткое содержание практики

Практическое ознакомление с промышленным электрооборудованием и системами автоматизации, применяемыми в различных отраслях производства. Методы наладки, эксплуатация и ремонт промышленных систем электропривода и автоматизации. Изучение конструкций, схем, условий работы электроприводов и

систем автоматизации рабочих машин и комплексов. Сбор информации для написания выпускной квалификационной работы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-7 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знать: инженерный анализ (детальная проработка каждого из вариантов)
	Уметь: самостоятельно ставить новые задачи и находить эффективные решения
	Владеть: Магистр должен знать, понимать и уметь использовать науку и технические дисциплины
ПК-15 готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии	Знать: состав материальных, трудовых и финансовых ресурсов организации, показатели их эффективного использования, вопросы экономии ресурсов, энергосберегающие технологии
	Уметь: анализировать полученные результаты
	Владеть: методами планирования на предприятии
ПК-16 способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии	Знать: основные показатели деятельности организации (предприятия), методику их определения
	Уметь: рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели деятельности организации
	Владеть: экономическими методами расчета важнейших показателей деятельности предприятия

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.03 Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями Б.1.04 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов В.1.06 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и	Научно-исследовательская работа (5 семестр)

технологических комплексов В.1.02 Высокоточные следящие электроприводы В.1.07 Экспериментальное исследование электроприводов	
--	--

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

Дисциплина	Требования
В.1.06 Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов	<p>Знать: математическое описание работы комплекса «электропривод – рабочая машина», а также о продвижении электроприводов, реализующих концепцию использования энерго- и ресурсосберегающих технологий</p> <p>Уметь: анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты экспериментальной работы всего комплекса “Электропривод - рабочая машина”, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства и информационные технологии</p> <p>Владеть: готовностью использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач электротехники, опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований</p>
В.1.02 Высокоточные следящие электроприводы	<p>Знать: принципы действия основных устройств входящих в состав схем следящих и позиционных электроприводов, их характеристики и параметры</p> <p>Уметь: использовать методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока для расчета переходных и установившихся режимов работы электроприводов</p> <p>Владеть: готовностью к составлению научно-технического отчета</p>
В.1.03 Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями	<p>Знать: принципы действия вентильных преобразователей с повышенными энергетическими показателями и их характеристики; основы расчета схем вентильных преобразователей</p> <p>Уметь: 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</p>

	<p>режимы работы вентильных преобразователей; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование; снимать характеристики устройств силовой электроники с применением электронных осциллографов и компьютеров</p> <p>Владеть: способностью выполнять экспериментальные исследования схем силовой электроники по заданной методике, обрабатывать результаты эксперимента; готовностью к составлению научно-технического отчета</p>
В.1.07 Экспериментальное исследование электроприводов	<p>Знать: математические модели элементов и систем электропривода, алгоритмы диагностирования отдельных элементов и замкнутых систем электропривода, технические средства и системы диагностирования промышленных электроприводов;</p> <p>Уметь: читать техническую документацию по электроприводам; строить математические модели элементов и систем электропривода; составлять алгоритмы поиска неисправностей в разомкнутых и замкнутых системах электропривода;</p> <p>Владеть: навыками 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>
Б.1.04 Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов	<p>Знать: современные методы расчета и моделирования на ЭВМ электромеханических систем;</p> <p>Уметь: привлекать для решения поставленной задачи соответствующий физико-математический аппарат и вспомогательное программное обеспечение;</p> <p>Владеть: современными компьютерными и информационными технологиями в области проектирования электроприводов и электромеханических комплексов</p>

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 1 по 4

5. Структура практики

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

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Подготовительный этап	6	Проверка отчёта по практике
2	Основной этап	198	Проверка отчёта по практике
3	Заключительный этап	6	Проверка отчёта по практике
4	Защита отчета по практике	6	Проверка отчёта по практике

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1.1	Инструктаж заведующего кафедрой или ответственного за практику о задачах, порядке и местах прохождения практики, порядке получения пропусков, объеме, содержании и времени представления отчетов по практике, безопасности жизнедеятельности при прохождении практики	2
1.2	Получение пропусков, инструктаж по особенностям охраны труда, техники безопасности на предприятии	4
2.1	Встреча с руководителем практики, знакомство с историей развития, структурой и управлением предприятием, а также деятельностью основных служб, цехов и отделов предприятия	6
2.2	Сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы, которые включают в себя следующие вопросы: технологический процесс в цехе (на участке), начиная с появления исходного сырья и кончая выпуском готовой продукции; конструктивная и технологическая связь комплекса механизмов, подлежащих автоматизации; размещение пультов управления, размещение в шкафах управления программируемых логических контроллеров, систем управления электроприводов, размещение и крепление датчиков технологической информации, основной аппаратуры управления, контрольно-измерительные и сигнальные приборы; основные технические решения по автоматизации, используемые на существующем объекте	168
2.3	Консультации, экскурсии по цехам завода	24
3	Возврат литературы. Сдача пропусков. Подготовка материалов для отчета по практике	6
4	Защита отчета по практике	6

7. 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 29.04.2016 №122-05-05.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – оценка.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ПК-7 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Проверка отчёта по практике (текущий контроль)
Все разделы	ПК-15 готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии	Проверка отчёта по практике (текущий контроль)
Все разделы	ПК-16 способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии	Проверка отчёта по практике (текущий контроль)
Все разделы	ПК-7 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Диф. зачет (промежуточная аттестация)
Все разделы	ПК-15 готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии	Диф. зачет (промежуточная аттестация)
Все разделы	ПК-16 способностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии	Диф. зачет (промежуточная аттестация)

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Проверка отчёта по практике (текущий контроль)	Руководитель осуществляет проверку отчета по практике, включая индивидуальное	«Зачтено»: выставляется студенту за правильно оформленный отчет по практике в соответствии со всеми требованиями ЕСКД, правильно

	задание, а также наличие всех необходимых документов (дневник практики, характеристику работы практиканта организацией, мониторинг работодателя)	выполненное индивидуальное задание, а также предоставлении всех необходимых документов «Незачтено»: выставляется студенту за нарушение правил оформления отчет в соответствии с требованиями ЕСКД или неправильно выполненное индивидуальное задание или отсутствие хотя бы одного документа
Диф. зачет (промежуточная аттестация)	Диф. зачет проводится комиссией из 2-3 человек в форме защиты отчета по практике в устной форме в соответствии с примерным перечнем индивидуальных заданий	Отлично: выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа Хорошо: выставляется за полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя Удовлетворительно: выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции Неудовлетворительно: выставляется за

		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента
--	--	---

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

Основным видом индивидуальных заданий для студентов является сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

В качестве индивидуальных заданий студентам могут быть выданы следующие темы:

- автоматизированный электропривод одной из сложных рабочих машин (мостовой кран, металлорежущий станок с программным управлением, промышленный робот и т.п.). Представить описание рабочей машины, основные конструктивные и технологические параметры, принципиальную или функциональную схему электропривода, параметры и характеристики его главных элементов – двигателей, преобразователей, системы управления, конструктивное исполнение электропривода;
- АСУ ТП одного из комплексов машин или участков цеха: задачи, описание основных узлов и устройств, алгоритмы функционирования, технико-экономические показатели;
- методы наладки различных видов электрооборудования и устройств автоматики;
- методы технической эксплуатации различных видов электрооборудования и устройств автоматики;
- средства техники безопасности в электроустановках цеха, организационные мероприятия по технике безопасности и охране труда;
- энергосберегающие технологии в электроприводах;
- высокоточный следящий электропривод станкостроения;
- вентильные преобразователи с высокими энергетическими показателями для электропривода буровых установок и комплексов.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

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

2. Гельман, М. В. Преобразовательная техника Текст учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423, [1] с. ил. электрон. версия
3. Розанов, Ю. К. Силовая электроника Текст учеб. для вузов по направлению. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" Ю. К. Розанов, М. В. Рябчицкий, А. А. Кваснюк. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007. - 631, [1] с. ил. 25 см.
4. 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.
5. Электротехника Текст Кн. 3 Электроприводы. Электроснабжение / Н. Ф. Ильинский, Ю. С. Усынин, О. И. Осипов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии : в 3 кн. под ред. П. А. Бутырина и др. ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т) ; ЮУрГУ. - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 638 с. ил.
6. 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.
7. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию Текст Т. 1 Электроснабжение В 2 т. Сост. А. В. Алистратов и др.; Под общ. ред. А. А. Федорова. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 568 с. ил.
8. 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.
9. Борисов, А. М. Программируемые устройства автоматизации Текст учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" А. М. Борисов, А. С. Нестеров, Н. А. Логинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 185, [1] с. ил. электрон. версия

б) дополнительная литература:

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Текст. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2010
2. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок : ПОТ РМ-016-2001; РД 153-34.0-03.150-00 Текст. - 3-е изд., стер. - М.: КноРус, 2010
3. 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.
4. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника Текст учебник для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед.

инженерия" и др. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 6-е изд., стер. - М.: КноРус, 2013

5. Драчев, Г. И. Теория электропривода Ч. 1 Учеб. пособие Г. И. Драчев; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 208, [1] с. ил. электрон. версия

6. Драчев, Г. И. Теория электропривода Ч. 2 учеб. пособие Г. И. Драчев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация промышленных установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 202, [1] с. электрон. версия

7. Москаленко, В. В. Электрический привод Текст учебник для вузов по направлению подгот. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" В. В. Москаленко. - М.: Академия, 2007. - 360, [1] с. ил. 22 см.

8. 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.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Программа практик магистров по направлениям «Электроэнергетика и электротехника»: методические указания к самостоятельной работе / сост. Л.И. Цытович. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. – 17 с.+ элек-трон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский	http://virtua.lib.susu.ru	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
2	Основная литература	Драчев Г.И. Теория электропривода. Часть 1: учебное пособие	http://virtua.lib.susu.ru	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
3	Дополнительная литература	Драчев Г.И. Теория электропривода. Часть 2: учебное пособие	http://virtua.lib.susu.ru	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
4	Методические пособия для самостоятельн	Гельман, М.В. Проектирование тиристорных	-	Учебно-методические материалы	Интернет / Свободный

	ой работы студента	преобразователей для электроприводов постоянного тока: учебное пособие; http://epa.susu.ru/for_student.html		кафедры	
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Драчев, Г.И. Теория электропривода: учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию	http://virtua.lib.susu.ru	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный
6	Основная литература	Борисов А. М., Нестеров А.С., Логинова Н.А. Программируемые устройства автоматизации: учеб. пособие по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов"	http://virtua.lib.susu.ru	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Свободный

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. 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. -Стандартинформ(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра "Автоматизированный электропривод" ЮУрГУ		Автоматизированный лабораторный комплекс «Промышленная электроника», Лабораторный стенд «Физические основы электроники», Учебно-исследовательский комплекс «Силовая электроника», Лабораторный комплекс «Энергосбережение в автономных системах», Лабораторный стенд

		<p>«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» (АТ 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>
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»
ООО НПП "Учтех-Профи", ЮУрГУ	454080, Челябинск, Коммуны, 147	Современные стенды по силовой электронике, автоматизированному электроприводе, системам автоматизации, микропроцессорной технике, специализированное программное обеспечение Delta-Profi, компьютеры
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
АО Челябинский электрометаллургический комбинат	454081, г. Челябинск, ул. Героев Танкограда, 80-п	Компьютерный комплекс для управления электроприводами и программное обеспечение, эксплуатируемое в организации