Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.Б.П.1 Эксплуатационная практика»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип эксплуатационная практика

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электромеханика
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа практики «*Б2.П.Б.П.1 Эксплуатационная практика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники
наименование кафедры

протокол № 5 от "13" января 2023.

И. о. заведующего кафедрой
Кафедра автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники

наименование кафедры *подпись* А.С. Безгин *расшифровка подписи*

доцент *должность* *подпись* Е.С. Шелихов *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника *личная подпись* Митрофанов С.В.
код наименование *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству института энергетики, электроники и связи

личная подпись Сильвашко С.А. *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Шелихов Е.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной работы, исследований и экспериментирования.

Задачи:

– научить находить, обрабатывать и анализировать информацию в области электромеханических систем и автоматизации;

– научить использовать полученные знания для решения типовых производственных задач;

– научить анализировать установившееся режимы работы электрических машин и трансформаторов;

– получить навыки расчёта электромеханических систем;

– получить навыки проведения измерений электрических и неэлектрических величин, обработки их результатов и оценки погрешности.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к базовой части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.7 Право, Б1.Д.Б.8 Социокультурная коммуникация, Б1.Д.Б.9 Основы проектной деятельности, Б1.Д.Б.10 Тайм-менеджмент, Б1.Д.В.5 Электробезопасность*

Постреквизиты практики: *Б1.Д.В.10 Технология изготовления электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей, Б1.Д.В.11 Испытание, эксплуатация и ремонт электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей, Б1.Д.В.13 Надежность электрических машин, Б2.П.В.П.3 Преддипломная практика*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2-В-2 Разрабатывает алгоритмы для последующей реализации их на алгоритмическом языке программирования	**Знать:** - схемы замещения электрических машин, - допущения при использовании различных видов схем замещения. **Уметь:** - составлять циклограммы и рассчитывать диаграммы, описывающих работу конкретного механизма и/или технологического процесса. - рассчитывать параметры схем замещения. **Владеть:** - способностью описывать статические и динамические режимы элементов автоматизированного электропривода с помощью соответствующего физико-математического аппарата.
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	ОПК-3-В-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики,	**Знать:** - методы анализа и моделирования электрических цепей. **Уметь:** - составлять математическое описание объектов управления.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
экспериментального исследования при решении профессиональных задач	термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	**Владеть:** - опытом составления имитационной модели, используя математическое программное обеспечение.
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4-В-5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик	**Знать:** – области применения электромеханических материалов. **Уметь:** – рассчитывать режимы работы и параметры электрических устройств с учётом материалов их изготовления. **Владеть:** – навыками исследования электротехнических материалов.
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5-В-2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	**Знать:** - виды контрольно-измерительных приборов. **Уметь:** - пользоваться многофункциональными приборами для измерения электрических и неэлектрических величин. **Владеть:** - навыком использования осциллографа и мультиметра для измерения сигналов в электромеханических системах
ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6-В-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	**Знать:** - способы получения и обработки научно-технической и экспериментальной информации по теме исследования. **Уметь:** - выбирать средства измерения; - проводить измерения электрических и неэлектрических величин; - обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность. **Владеть:** - навыками сбора и обработки научно-технической и экспериментальной информации в профессиональной деятельности.

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 1 зачетную единицу (36 академических часов).
Практика проводится в 6 семестре.
Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

4.2.1 Содержание этапов практики

1. Составление плана научно-исследовательской части ВКР, выбор темы исследования. Ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области. Выбор направления достижения поставленной цели и способов решения сформулированных задач.

2. Сбор, обработка, анализ научно-технической информации по теме исследования, выбор методов и методик решения научно-технических задач. Разработка математической (имитационной) модели объекта исследования.

3. Составление отчета по практике

4.2.2 Место и время проведения практики

Местом является лаборатории кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники Оренбургского государственного университета. Базой НИР может также являться и промышленное предприятие, располагающее необходимой материальной базой.

4.2.3 Задачи, решаемые в ходе проведения практики

В ходе прохождения практики студент собирает материалы для научно-исследовательской части ВКР в зависимости от характера предложенной темы.

Задачи, решаемые в ходе проведения практики

- сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований в области автоматизированного электропривода;
- изучение видов, методов и методик научных экспериментов на производстве;
- обработка, анализ, описание и оформление результатов научно-технических исследований;
- составление циклограмм и расчет диаграмм, описывающих работу конкретного механизма и/или технологического процесса;
- составление, расчёт и анализ схем замещения, электрических, принципиальных и подключения электрических двигателей, аппаратов, преобразователей, датчиков и контроллеров;
- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать электромеханические системы и автоматизированный электропривод;
- методы анализа и моделирования электрических цепей;
- анализ достоинств и недостатков систем электропривода на производстве, обоснование необходимости их модернизации (на основе современного оборудования);
- математическое (имитационное) моделирование электромеханических систем и автоматизированного электропривода (получение и исследование статических и динамических характеристик двигателей и электроприводов);

4.2.4 Примерное содержание и структура отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается письменный отчет, который согласуется с руководителем практики и включает описание всех выполненных работ.

В отчет по выбору включаются следующие разделы:

– задание на научно-исследовательскую часть ВКР;
– описание установки, механизма, технологического процесса;
– расчет и выбор основных компонентов автоматизированного электропривода;
– описание проведенных исследований по теме научно-исследовательской части ВКР;
– математическая/имитационная модель объекта исследования;
– протоколы результатов экспериментальных/имитационных исследований;
– соответствующие фотографии и иллюстрации в виде графиков, схем, диаграмм и т.д.

Объем отчета не должен превышать 25 текстовых страниц формата А4.

Графический материал располагается в тексте, но допускается и отдельное его представление. Отчет выполняется в соответствии с принятым стандартом организации.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

1. Индивидуальное задание на практику.
2. В зависимости от места проведения практики:

– университет: рабочий график проведения практики в Университете;

– профильная организация: график проведения практики в Профильной организации.

3. Дневник практики, подписанный руководителем.

4. Письменный отчёт, содержащий сведения о конкретно выполненной обучающимся работе в период практики.

5. Характеристика прохождения практики.

6. Заключение руководителя практики от университета.

7. Отчёт по практике объёмом 20-25 страниц.

Отчет по практике должен составляться индивидуально каждым студентом. По содержанию и объему отчет должен соответствовать требованиям программы практики, а по форме – требованиям стандарта организации для студенческих работ и требованиям ЕСКД. Для оформления отчета студенту выделяется в конце практики несколько дней по согласованию с руководителями практики от предприятия и университета.

Подпись руководителя практики от профильной организации должна быть заверена печатью.

Зачет по практике принимается руководителем практики от кафедры или заведующим кафедрой. Студент, не выполнивший программу практики, или получивший отрицательный отзыв о работе или не зачет при защите практики направляется повторно на практику в период студенческих каникул. В отдельном случае ректор может отчислить студента из университета, как не выполнившего программу курса.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

1. Безгин, А.С. Проектирование электротехнических устройств управляющих электроприводом в Autodesk Inventor Professional [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.С. Безгин, В.А. Сорокин. – Оренбург: ОГУ, 2021. – 137 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/158101_20211130.pdf

2. Безгин, А.С. Технология проектирования печатных плат в САПР P-CAD [Электронный ресурс]: учеб. пособие / [А. С. Безгин и др.]. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 152 с. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/63267_20180227.pdf

3. Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов [Текст]: учеб. для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - М.: Академия, 2004. – 576 с. ISBN 5-7695-1314-4.

4. Белов, М.П. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации [Текст]: учеб. пособие для вузов / М. П. Белов [и др.]; под ред. В. А. Новикова, Л. М. Чернигова. - М. : Academia, 2006. - 368 с. ISBN 5-7695-2448-0.

5. Бржозовский, Б.М. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Текст]: учеб. для вузов / Б.М. Бржовский и [др.]. – 4-е изд. перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 352 с. – ISBN 978-5-94178-171-3.

6. Булатов, В. Н. Основы микропроцессорной техники [Текст]: учеб. пособие / В. Н. Булатов. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 268 с. - ISBN 978-5-7410-0799-0.

7. Булатов, В.Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование [Электронный ресурс]: учебн. пособие / В.Н. Булатов, О.В. Худорожков – Оренбург: ОГУ, 2016. - 376 с. ISBN 978-5-7410-1443-1. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/10219_20160505.pdf

8. Водовозов, А.М. Элементы систем автоматики: учеб. пособие для студентов. высш. учеб. Заведений / А.М. Водовозов. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 224 с.

9. Греков, Э. Л. Имитационное моделирование частотно-регулируемых электроприводов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Э. Л. Греков, А. С. Безгин. – Оренбург: ОГУ, 2022. - 139 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/163501_20220301.pdf

10. Греков, Э. Л. Исследование системы автоматического управления электроприводом постоянного тока [Электронный ресурс].: учеб. пособие / Э. Л. Греков, В. Б. Фатеев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т».

– Оренбург.: ГОУ ОГУ. - 2011. - 111 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/503_20110701.pdf

11. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов. – Москва: Изд-во МЭИ, 2008. - 336 с. ISBN 978-5-383-00244-5.

12. Евсюков, В.Н. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебн. пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2012. – 260 с. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2281_20110909.pdf

13. Ерофеев, А.А. Теория автоматического управления [Текст]: учебник для вузов / А.А. Ерофеев. – 2-е изд., доп. и перераб. - СПб.: Политехника, 2003. – 302 с. ISBN 5-7325-0529-6.

14. Ильинский, Н.Ф. Электропривод: энерго-и ресурсосбережение [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н. Ф. Ильинский, В. В. Москаленко. - М. : Академия, 2008. – 203 с. ISBN 978-5-7695-2849-1.

15. Касаткин, А.С. Электротехника [Текст]: учеб. для вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов.- 12-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 544 с. ISBN 978-5-7695-5772-9.

16. Копылов, И.П. Электрические машины [Текст]: учебник для бакалавров / под ред. И.П. Копылова.- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. – 675 с.

17. Кувшинов, А. А. Теория электропривода: учебное пособие, Ч. 2. Регулирование координат электропривода [Электронный ресурс] / Кувшинов А.А., Греков Э.Л. – ОГУ, 2014. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32976_20170124.pdf

18. Лебедев, О.Н. Изделия электронной техники. Цифровые микросхемы. Микросхемы памяти. Микросхемы ЦАП и АЦП [Текст]: [справочник] / О.Н. Лебедев, А.И. Мирошниченко, В.А. Телец; под ред. А.И. Ладика, А.И. Сташкевича. – М.: Радио и связь, 1994. – 248 с. : ил.

19. Мазин, В.Д. Датчики автоматических систем [Текст]: метролог. Анализ / В.Д. Мазин. – СПб.: СПбГТУ, 2000. – 80 с.

20. Мещеряков, В.Н. Выбор электропривода металлорежущих станков в зависимости от режимов обработки [Текст]: учебн. пособие / В. Н. Мещеряков [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2023. – 136 с. ISBN 978-5-94178-618-3.

21. Москаленко В.В. Электрический привод: учебник / В.В. Москаленко. – М.: Академия, 2009. – 368 с. - ISBN: 978-5-7695-6096-5.

22. Онищенко, Г.Б. Электрический привод [Текст] : учеб. для вузов / Г. Б. Онищенко. – М. : РАСХН, 2003. – 320 с. : ил. – ISBN 5-85941-045-X.

23. Операционные усилители и компараторы: Справочник. – М.: Додэка-XXI, 2001. – 560 с.: ил. – ISBN 5-94120-004-8.

24. Степаненко, И.П. Основы микроэлектроники: учеб. пособие для вузов / И.П. Степаненко. – 2-е изд. – М.: Лаб. Базовых Знаний, Невский Диалект физматлит, 2003. – 488 с.: ил. – ISBN 5-93208-045-0.

25. Терехов, В.М. Системы управления электроприводов [Текст]: учеб. для вузов / В. М. Терехов, О. И. Осипов; под ред. В. М. Терехова. - М.: Академия, 2005. – 304 с. – ISBN 5-7695-1814-6.

26. Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие / Е.П. Угрюмов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 800 с.: ил. – Прил.: с. 721-730. – Предм. указ. с. 767-782. – Библиогр.: с. 761-766.

27. Усынин, Ю.С. Системы управления электроприводов [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю.С. Усынин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Челябинск: ЮУрГУ, 2004. - 328 с. – ISBN 5-87184-357-3.

28. Шелихов, Е.С. Надежность технических систем в энергетике [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Е.С. Шелихов, Э.Л. Греков, А.А. Горбань. - Оренбург: ОГУ, 2022. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). ISBN 978-5-7410-2840-7. – Режим доступа: https://lib.osu.ru/search/elres/download/aHR0cDovL2FydGxpYi5vc3UucnUvd2ViL2Jvb2tzL21ldG9kX2FsbC8xNzI0OTdfMjAyMjA2MjgucGRm

29. Шелихов, Е.С. Применение программно-аппаратных средств Arduino при разработке автоматизированных систем световой индикации и вывода информации [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Е.С. Шелихов, Э.Л. Греков, А.С. Безгин. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 127 с. – Режим доступа: - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/92815_20190327.pdf

30. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматического управления [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. Ю. Шишмарев. - М.: Академия, 2008. - 352 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение). – Библиогр.: с. 343-344. - ISBN 978-5-7695-3952-7.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. http://window.edu.ru/window/catalog – единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. http://www.electrolibrary.info/history/ - Электронная электротехническая библиотек
3. http://www.dialux-help.ru/ - расчет и проектирование освещения.
4. http:// osu/ru – сайт ФГБОУ ОГУ
5. http://www.chipinfo.ru – справочник по микросхемам
6. http://www.krona-sm.com – энциклопедия промышленности;
7. http://engenegr.ru – техническая литература;
8. http://eldigi.ru – сайт, посвященный применению микроконтроллеров
9. http://www.efo.ru – Электронные компоненты
10. http://www.electronix.ru – форум разработчиков электроники
11. http://www.gpntb.ru/win/libnet/ – Российская сеть библиотек в Интернет.
12. http://www.edu.ru/ – Российское образование (Федеральный портал).
13. http://ito.osu.ru – Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов»
14. http://elibrary.ru/defaultx.asp – Научная электронная библиотека
15. http://elibrary.rsl.ru/ – Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ)
16. http://www.wdl.org/ru/ – Мировая цифровая библиотека
17. http://lib.walla.ru/ – Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные)
18. http://www.cad.ru – Все о САПР и ГИС Комплексная автоматизация проектно-конструкторских и технологических работ.
19. http://www.autodesk.ru – официальный сайт Autodesk
20. Операционная система Microsoft Windows.
21. Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
22. Adobe Acrobat Reader DC – это бесплатный мировой стандарт, который используется для просмотра, печати и комментирования документов в формате PDF.
23. http://www.news.elteh.ru/ - новости электротехники. Информационно-справочное издание.
24. https://openedu.ru/course/ - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «История и философия техники»
25. https://www.lektorium.tv/mooc2/ - «Лекториум», МООК: Инженерное дело.
26. Государственные стандарты [Электронный ресурс]: база данных /. – Режим доступа: https://docplan.ru/list0.htm

7 Места прохождения практики

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» кафедра «Автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники» и «Электролаборатория», ОП ООО «Импорт-Лифт», Филиал «Оренбургский» ПАО «ТПлюс», Оренбургский филиал ООО «РН–Бурение», ГУП КЭС Оренбургской области «Оренбургкоммунэлектросеть», Оренбургское ЛПУМГ – филиал ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ООО «Технопром», АО «Завод "Инвертор», МКП Оренбургские пассажирские перевозки, Оренбургское региональное отделение Молодежной общероссийской общественной организации «Российские студенческие отряды», ООО «АСУ ПРО», АО ПО «Стрела», ООО «Нико-Сервис», АО «Желдорреммаш» (г. Оренбург), АО «Южно-Уральский криолитовый завод» (Оренбургская обл., г. Кувандык), ОАО «Переволоцкий элеватор» (Оренбургская обл., пос. Переволоцкий), ООО «Центральная база производственного обслуживания по ремонту электропогружных установок» (Оренбургская обл., г. Бузулук), Филиал «Актюбинские межсистемные электрические сети АО «KEGOC», Медицинский центр ИП «Медтехника», Актюбинский завод ферросплавов (филиал ТНК «Казхром»), ТОО «TRANSMOSTGROUP» ТрансМостГрупп (г. Актобе, Республика Казахстан), Тюльганский РЭС ЦПО филиала ОАО «МРСК Волги» - «Оренбургэнерго» (Оренбургская обл., пос. Тюльган), «Оренбургкоммунэлектросеть» - Орские коммунальные

электрические сети» (Оренбургская обл., г. Орск), , Филиал «Ириклинская ГРЭС» АО «Интер РАО Электрогенерация» (Оренбургская обл., пос. Энергетик), ПАО «Россети Волга» Северное производственное отделение (г. Бугуруслан), ООО «Переволоцк-сельхозэнерго» (Оренбургская обл., Переволоцкий р-н, пос. Переволоцкий).

8 Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики регламентируется местом проведения: на предприятии строгим соответствием специальности, в университете лабораториями кафедры.

Помещение, используемое для работы с собранными материалами и отчётом обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.