

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.22 «Электрические и электронные аппараты»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Н.П. Воробьев
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПБ»	Б.С. Компанеец
	руководитель направленности (профиля) программы	Н.П. Воробьев

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4	Способен применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Промышленная электроника, Теоретические основы электротехники, Техническая механика, Физика, Электротехнические и конструкционные материалы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы автоматического управления, Электрические и электронные аппараты, часть 2, Электрический привод, Электроснабжение агропромышленного комплекса, Электротехнологии, Электрохозяйство городов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	0	6	132	17

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (22ч.)

1. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: общие сведения об электрических и электронных аппаратах. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[5,6,8,9] Общие сведения об электрических и электронных аппаратах. Их функции и основные характеристики.

1. Лекция 1. Силовые преобразователи. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[4,5,6] Формирование способности применять нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования, а именно: Элементная база силовых преобразователей энергии. Силовые полупроводниковые ключи.

2. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: электродинамические усилия в электрических аппаратах. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[5,6,8,9] Электродинамические усилия в электрических аппаратах.

2. Лекция 2. Выпрямительные устройства. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[4,5] Формирование способности участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования, а именно: Выпрямительные устройства. Неуправляемые выпрямители.

3. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: тепловые процессы в электрических аппаратах {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[5,6,8,9] Тепловые процессы в электрических аппаратах.

3. Лекция 3, 4. Управляемые выпрямители. {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[4,5] Формирование способности участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования, а именно: Управляемые выпрямители. Энергетические показатели выпрямителей.

4. Лекция 5, 6, 7. Сглаживающие фильтры. {лекция с заранее запланированными ошибками} (5ч.)[4,5] Формирование способности участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования, а именно: Силовые сглаживающие фильтры и умножители напряжения. Индуктивный сглаживающий фильтр.

4. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: контактные явления в электрических аппаратах. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[5,6,8,9] Контактные явления в электрических аппаратах.

5. Формирование способности использовать методы анализа и

моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: работа контактного соединения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,8,9] Работа контактного соединения.

5. Лекция 8. Сглаживающие фильтры. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[4,5] Емкостный сглаживающий фильтр

6. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: горение электрической дуги. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,8,9] Горение электрической дуги.

6. Лекция 9. Умножители напряжения. {лекция с заранее запланированными ошибками} (1ч.)[4,5] Формирование способности участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования, а именно: Умножители напряжения

7. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: способы гашения электрической дуги. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,8,9] Способы гашения электрической дуги.

8. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: предохранители. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[5,6,8,9] Предохранители.

Практические занятия (22ч.)

1. Занятия 1,2,3,4. однофазные преобразователи. {«мозговой штурм»} (4ч.)[2] Решение задач по расчету показателей объектов электроэнергетики. Задачи по однофазным преобразователям.

2. Занятия 5,6,7,8. Трехфазные преобразователи. {«мозговой штурм»} (4ч.)[2] Задачи по трехфазным преобразователям.

3. Занятия 9,10,11,12. Однофазные преобразователи переменного тока. {«мозговой штурм»} (4ч.)[2] Задачи по однофазным прерывателям переменного тока.

4. Занятия 13,14,15,16. Задачи смешанного типа. {«мозговой штурм»} (4ч.)[2] Задачи по трехфазным прерывателям переменного тока. Решение задач смешанного типа с применением нормативной документации при определении параметров электрооборудования.

9. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: автоматические выключатели {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[1,7,10,11,12] Автоматические выключатели.

10. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: коммутационные электрические аппараты низкого напряжения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[1,7,10,11,12] Коммутационные электрические аппараты низкого напряжения.

11. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: коммутационные электрические аппараты низкого напряжения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[1,7,10,11,12] Коммутационные электрические аппараты низкого напряжения.

12. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: электромагнитные механизмы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (0,5ч.)[1,7,10,11,12] Электромагнитные механизмы.

13. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: электромагнитные реле. Основные определения, классификация. Общие сведения. Электромеханические реле. Принцип действия и устройство электромагнитных реле. Требования, предъявляемые к реле. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,7,10,11,12] Электромагнитные реле. Основные определения, классификация. Общие сведения. Электромеханические реле. Принцип действия и устройство электромагнитных реле. Требования, предъявляемые к реле.

14. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: реле напряжения, тока, промежуточные реле. Реле времени.Герконовые реле. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,7,10,11,12] Реле напряжения, тока, промежуточные реле. Реле времени.Герконовые реле.

15. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: электромагнитные контакторы переменного тока. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,7,10,11,12] Электромагнитные контакторы переменного тока.

16. Формирование способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, а именно: электромагнитные контакторы постоянного тока. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,7,10,11,12] Электромагнитные контакторы постоянного тока.

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Лабораторная работа 1. Датчики. Схемы управления. {работа в малых группах} (8ч.)[1]** Датчики в схемах автоматического управления и анализ показателей функционирования элементов схем управления.
- 2. Лабораторная работа 2. Схемы управления. {работа в малых группах} (8ч.)[1]** Датчики в схемах автоматического управления и анализ работы элементов схем управления с применением нормативной документации при определении параметров электрооборудования.

Самостоятельная работа (264ч.)

- 1. Выполнение курсового проекта {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (42ч.)[3]** Самостоятельное выполнение курсового проекта
- 2. Подготовка к защите лабораторных работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (24ч.)[1]** Подготовка к защите лабораторных работ
- 3. Конспектирование литературы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.)[4,5]** Конспектирование литературы
- 4. Самостоятельное изучение отдельных тем {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (17ч.)[4]** Самостоятельное изучение отдельных тем
- 5. Подготовка и сдача экзамена {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[4,5]** Подготовка и сдача экзамена
- 17. Подготовка к практическим занятиям. {творческое задание} (76ч.)[5,6,10,11,12]** Подготовка к практическим занятиям.
- 18. Подготовка к экзамену. {творческое задание} (56ч.)[5,6,10,11,12]** Подготовка к экзамену.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

10. Воробьев Н.П. Электрические и электронные аппараты: методические указания к выполнению практических и расчетных заданий по дисциплине «Электрические и электронные аппараты». – АлтГТУ. Барнаул. 2021. – 54 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjov_EiEA_pz_mu.pdf

11. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине

"Электрические и электронные аппараты" для бакалавров направления Э
Воробьев Н.П. (ЭПБ) 2020 Методические указания, 963.00 КБ Дата первичного
размещения: 24.12.2020. Обновлено: 24.12.2020. Прямая ссылка:
http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjov_EiElApp_pz_mu.pdf

12. Воробьев Н.П. Методические указания к практическим занятиям
по дисциплине "Электрические и электронные аппараты": методические
указания. – Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова, 2020. - 27 с. с илл.
http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjov_EiElApp_pz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. Ляхомский, А. В. Электрические и электронные аппараты
распределительных устройств и подстанций горных предприятий : учебное
пособие / А. В. Ляхомский, Л. А. Плащанский, С. Н. Решетняк. — Москва :
Издательский Дом МИСиС, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-907061-40-8. — Текст :
электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:
<http://www.iprbookshop.ru/98932.html> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим
доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

8. Синюкова, Т. В. Электрические аппараты : учебное пособие / Т. В.
Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет,
ЭБС АСВ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-88247-976-2. — Текст : электронный //
Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:
<http://www.iprbookshop.ru/101458.html> (дата обращения: 28.12.2020). — Режим
доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Грачёв А.С. Электрические аппараты: руководство по решению задач
проектирования электрических аппаратов / Мар. гос. ун-т; А.С. Грачёв. – Йошкар-
Ола, 2009. – 111 с. Единое окно образовательных ресурсов
http://window.edu.ru/resource/579/77579/files/Grachev%20Proektirovanie%20EA_ispr.pdf

2. Электрические аппараты : метод. указания / сост. : К.А. Набатов, В.В.
Афонин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 28 с. – 100 экз. Единое
окно образовательных ресурсов
<http://window.edu.ru/resource/109/38109/files/tstu2005-159.pdf>

3. Электрические аппараты : метод. указания / сост. : К.А. Набатов, В.В.
Афонин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 28 с. – 100 экз. Единое
окно образовательных ресурсов
<http://window.edu.ru/resource/350/68350/files/nabatov-a.pdf>

4. Набатов, К.А. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения : учебное пособие / К.А. Набатов, В.В. Афонин. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 96 с. – 100 экз. – ISBN 978-58265-0651-6. Единое окно образовательных ресурсов http://window.edu.ru/resource/771/56771/files/nabatov_f.pdf

5. Тельманова Е.Д. Электрические и электронные аппараты: учеб. пособие. / Е.Д.Тельманова, – 2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2010 г. Единое окно образовательных ресурсов <http://window.edu.ru/resource/583/75583/files/telmanova-elap.pdf>

6. Электрические и электронные аппараты: учебное пособие / А.Е. Сидоров, О.Ю. Маркин, Л.В. Долманюк и др. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016 – 126 с. https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/99%D1%8D%D0%BB.pdf

7. Электрические и электронные аппараты : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. П. А. Курбатова. — М. : Издательство Юрайт, 2017 — 440 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс. ISBN 978-5-593941-60-05985930-84 <https://static.my-shop.ru/product/pdf/228/2270065.pdf>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».