

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.Б.13 «Электрические машины»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	Б.С. Компанеец
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПБ»	Н.П. Воробьев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	методы моделирования и исследования режимов работы оборудования	применять физико-математический аппарат для описания работы оборудования	навыками определения параметров математических моделей оборудования
ПК-3	способностью принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	различные технические, энергоэффективные и экологические требования	работать с техническим заданием и нормативно-технической документацией	методами расчета, проектирования и конструирования электрических машин
ПК-4	способностью проводить обоснование проектных решений	устройство и принципы работы оборудования	проводить обоснование проектных решений	навыками проектирования электрических машин
ПК-6	способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин	рассчитывать режимы работы электрических машин	методами расчета режимов работы электрических машин

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Теоретические основы электротехники, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения, Электрические станции и подстанции

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	
--	--

**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: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	16	8	4	260	38

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	0	132	17

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Машины постоянного тока(4ч.)[1,2,3]** Принцип работы машины постоянного тока. Конструкция машин. Магнитное поле машины при нагрузке. Коммутация. Пуск и работа двигателя постоянного тока. Обоснование проектных решений, применяемых в машинах постоянного тока.

**2. Трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,3]** Основные сведения о трансформаторах. Группа и схема соединения обмоток трансформатора. Регулирование напряжения трансформатора. Схемы замещения трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Различные технические, энергоэффективные и экологические требования к трансформаторам, включаемые в техническое задание.

### **Лабораторные работы (4ч.)**

- 1. Генераторы постоянного тока. Системы возбуждения генераторов.(2ч.)[5]** Рассчитать режимы работы и характеристики генераторов независимого, параллельного и смешанного возбуждения. Расчет параметров генераторов, построение характеристик.
- 2. Исследования двигателя параллельного возбуждения со стабилизирующей обмоткой(2ч.)[5]** Применение соответствующего физико-математического аппарата и экспериментального исследования рабочих свойств двигателя по экспериментальным электромеханическим характеристикам. Снятие и построение электромеханической, регулировочной и скоростных характеристик.

### **Самостоятельная работа (132ч.)**

- 1. Подготовка к выполнению лабораторных работ(4ч.)[5]**
- 2. Самостоятельное изучение отдельных тем(109ч.)[1,2,3,4,8,9,10,11]**
- 3. Контрольная работа(10ч.)[1,2,3]** Расчет и построение обмотки машины постоянного тока
- 4. Подготовка и сдача экзамена(9ч.)[1,2,3,4]**

### **Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	4	128	21

### **Лекционные занятия (8ч.)**

- 1. Асинхронные машины.(4ч.)[1,2,4]** Принцип работы асинхронной машины. Обмотки машин переменного тока. Схемы замещения асинхронной машины. Электромагнитный момент асинхронной машины. Работа асинхронного двигателя. Однофазный асинхронный двигатель. Обоснование проектных решений, применяемых в машинах переменного тока.
- 2. Синхронные машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,2,4]** Работа синхронного генератора. Включение генераторов на параллельную работу. Синхронные двигатели. Устойчивость синхронных машин. Специальные типы синхронных машин. Различные технические, энергоэффективные и экологические требования к синхронным машинам, включаемые в техническое задание.

### **Практические занятия (4ч.)**

- 1. Машины постоянного тока(2ч.)[4,6]** Расчет параметров работы двигателей и генераторов постоянного тока. Обоснование проектных решений, применяемых в

машинах постоянного тока.

**2. Асинхронные машины.(2ч.)[4,6]** Расчет параметров работы асинхронных двигателей. Различные технические, энергоэффективные и экологические требования к асинхронным двигателям, включаемые в техническое задание.

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

**1. Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором(2ч.)[6]** Рассчитать режимы работы и характеристики асинхронного двигателя. Пуск в ход и реверсирование. Определение скольжения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Рабочие характеристики.

**2. Асинхронная машина с короткозамкнутым ротором в режиме генератора(2ч.)[6]** Применение соответствующего физико-математического аппарата и экспериментального исследования рабочих свойств асинхронного генератора по экспериментальным электромеханическим характеристикам. Круговая диаграмма токов.

#### **Курсовые работы (40ч.)**

**1. Расчет асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором(40ч.)[7]** Выбор главных размеров. Расчет статора. Расчет ротора. Расчет магнитной цепи. Параметры рабочего режима. Расчет потерь. Расчет рабочих характеристик. Расчет пусковых характеристик. Тепловой расчет. Расчет вентиляции.

#### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**1. Подготовка к выполнению лабораторных работ и проведению практических занятий(6ч.)[4,6]**

**2. Курсовая работа(40ч.)[7]**

**3. Самостоятельное изучение отдельных тем(73ч.)[1,2,4,8,9,10,11]**

**4. Подготовка и сдача экзамена(9ч.)[1,2,4]**

**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:

5. Компанеец Б. С., Мартко Е. О., Нефедов С.Ф., Электрические машины: учебное пособие [Текст] / Б. С. Компанеец, Е. О. Мартко – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018. – 123 с.

[http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Kompaneez\\_ElMashPt1\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Kompaneez_ElMashPt1_up.pdf)

6. Мартко Е.О., Компанеец Б.С. Электрические машины: учебное пособие / Б.С. Компанеец, Е.О. Мартко – Алт. гос. техн. ун –т им. И.И. Ползунова. Барнаул: Изд –во АлтГТУ, 2018. – 86 с.

[http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Kompaneez\\_ElMashPt2\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Kompaneez_ElMashPt2_up.pdf)

7. Воробьев Н.П., Москаленко Р.В. Выполнение курсового проекта по асинхронному электродвигателю [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_kp\\_rot.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_kp_rot.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Воробьев, Н. П. Электромеханика : учебное пособие / Н. П. Воробьев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул :Изд-во АлтГТУ, 2013. – 309 с. (1 экз. – каф.ЭПБ, электронн. ресурс – библи. АлтГТУ - [http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_elect.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_elect.pdf)

### **6.2. Дополнительная литература**

2. Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95139>. — Загл. с экрана.

3. Вольдек А.И. Электрические машины. [учебник для электротехнических специальностей втузов] / А.И. Вольдек,. - Изд. 3-е, перераб. - Л. : Энергия, 1978. - 832 с. 27 экз. - библи. АлтГТУ

4. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168425> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

8. <http://www.rsl.ru/ru>

9. <http://fb2lib.net/ru/>

10. <http://elib.altstu.ru/elib/main.htm>

11. <http://astulib.secna.ru/>

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».

