

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ  
Полищук

В.И.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.8 «Электрические и электронные аппараты, часть 2»**

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

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

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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
ПК-1	Способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического электрооборудования	ПК-1.1	Решает задачи по расчёту показателей функционирования объектов профессиональной деятельности, определению параметров и выбору технологического электрооборудования
		ПК-1.3	Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Промышленная электроника, Теоретические основы электротехники, Физика, Электрические и электронные аппараты
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы научных исследований, Преддипломная практика, Учебная научно-исследовательская работа студента, Электроснабжение агропромышленного комплекса

**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	
очная	32	32	16	208	100

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

## Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	16	132	62

### Лекционные занятия (16ч.)

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

### Практические занятия (16ч.)

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.

#### 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 (132ч.)

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

#### Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	76	38

#### Лекционные занятия (16ч.)

1. Лекция 10,11. Инверторы. {лекция с заранее запланированными ошибками} (5ч.)[4,5] Зависимые инверторы. Автономные инверторы.

Двухступенчатая коммутация в схемах инверторов. Методы регулирования и стабилизации выходного напряжения автономных инверторов. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Расчет показателей функционирования инверторов.

2. Лекция 12,13,14. Преобразователи. {лекция с заранее запланированными ошибками} (5ч.)[4,5] Преобразователи частоты с непосредственной связью. Нереверсивные импульсные преобразователи постоянного тока. Реверсивные импульсные преобразователи постоянного тока. Импульсные регуляторы переменного тока. Способы управления выпрямителями. Применение нормативной документации при определении параметров преобразователей.

3. Лекция 15,16. Схемы управления. {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[4,5] Структурные схемы управления инверторами. Управление непосредственными преобразователями частоты. Управление импульсными преобразователями постоянного тока. Управление импульсными регуляторами переменного тока. Системы защиты вентильных преобразователей.

4. Лекция 17. Вентили. {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[4,5] Вентильный электропривод постоянного тока. Вентильный электропривод переменного тока. Асинхронный вентильный каскад. Вентильный электродвигатель. Электромашинно-вентильные генераторы для автономных систем электроснабжения.

#### Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа 3. Системы управления. {работа в малых группах} (8ч.)[1] Системы управления с замкнутым и разомкнутым циклами.

2. Лабораторная работа 4. Системы управления. {«мозговой штурм»} (8ч.)[1] Системы управления с замкнутым и разомкнутым циклами.

#### Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к защите лабораторных работ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[1] Подготовка к защите лабораторных работ

2. Конспектирование литературы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[4] Конспектирование литературы

3. Самостоятельное изучение отдельных тем {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[4,5] Самостоятельное изучение отдельных тем

4. Подготовка и сдача экзамена {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (24ч.)[4,5] Подготовка и сдача экзамена

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Капустин, В.М. Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / В.М. Капустин, Е.В. Титов; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. – 26 с. (Для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех профилей при изучении дисциплины «Силовая электроника».) <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Kapustin-avprus.pdf>.

2. Воробьев Н.П. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Силовая электроника» для бакалавриата по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» очной формы обучения профилей «Электропривод и автоматика, «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» / Н.П. Воробьев. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 67 с. [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_se\\_prakt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_se_prakt.pdf).

3. Титов, Е. В. Силовая электроника в энергетике: учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта по дисциплине «Силовая электроника» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Е. В. Титов, Н.П. Воробьев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2018. – 105 с. [http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/TitovVorobjev\\_SilElektrVEn\\_ump.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/epb/TitovVorobjev_SilElektrVEn_ump.pdf).

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

4. Воробьев Н.П. Силовая электроника: учебное пособие для бакалавриата по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» очной формы обучения профилей «Электропривод и автоматика, Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» / Н.П. Воробьев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 233 с. [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_sil\\_elekt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_sil_elekt.pdf).

### 6.2. Дополнительная литература

5. Н.П. Воробьев. Силовая электроника: курс лекции для бакалавриата по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» очной формы обучения профилей «Электропривод и

автоматика, Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений». - Барнаул-2015.  
[http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev\\_se\\_lek.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/epb/Vorobjev_se_lek.pdf).

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

6. Петрович, В. П. Силовые преобразователи электрической энергии: учеб. пособие [Электронный ресурс] / В. П. Петрович, Н. А. Воронина, А. В. Глазачев. – Томск : Изд-во ТПУ, 2009. – 240 с. – Режим доступа: Единое окно доступа к образовательным ресурсам  
[http://window.edu.ru/resource/624/75624/files/Preobr\\_UP.pdf](http://window.edu.ru/resource/624/75624/files/Preobr_UP.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.

**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	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 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».