


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Матвеев П.В.  
ФИО  
«31» мая 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Энергетика теплотехнологий
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Кафедра-разработчик рабочей программы	О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	ЭКЗ.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

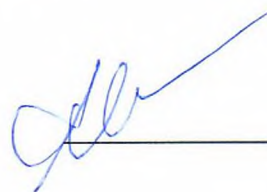
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

### 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Оробинский Алексей Михайлович, к.пед.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

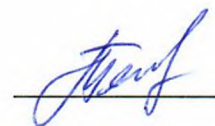
Заведующий кафедрой Матвеев П.В., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

### **А9 ПЛАЗМОГАЗОДИНАМИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Тетерина И.В., к.т.н., доц.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-6 — способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-6**

*знания:*

- основные понятия, определения и законы электрических и магнитных цепей;
- принцип действия, параметры и характеристики основных элементов электрических и магнитных цепей; основные методы расчёта электрических и магнитных цепей;
- физические основы работы, условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов; схемы типовых электронных устройств;
- назначение и принцип работы типовых элементов цифровой электроники;
- устройство, принцип действия, параметры и характеристики электрических трансформаторов, электрических машин и электроприводов;

*умения:*

- рассчитывать электрические цепи постоянного и переменного тока; рассчитывать основные параметры типовых электронных устройств;
- проводить измерение электрических величин и параметров цепей постоянного и переменного тока, электронных устройств, трансформаторов и электрических машин типовыми электроизмерительными приборами;;

*навыки:*

- сборки электрических цепей в соответствии с заданной электрической схемой; использования типовых аналоговых и цифровых электроизмерительных приборов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ОСНОВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ТЕПЛОПЕРЕДАЧА, ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА ГИДРОАЭРОМЕХАНИЧЕСКОГО И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-3 — Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-6
2	3	<b>Раздел 1. Основы электротехники.</b> Основные понятия и свойства электромагнитного поля. Понятие электрической цепи. Ток, напряжение, ЭДС, мощность в электрической цепи. Элементы электрических цепей и их параметры. Схемы электрических цепей. Законы электрических цепей. Расчет электрических цепей постоянного тока. Электрические цепи переменного тока. Расчет электрических цепей синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи. Переходные процессы в электрических цепях. Расчет переходных процессов. Нелинейные электрические цепи. Магнитные цепи.	60	28	20	8	32	50
2	3	<b>Раздел 2. Трансформаторы и электрические машины.</b> Конструкция, принцип действия, режимы работы и характеристики электрических трансформаторов. Конструкция, принцип действия, характеристики электрических машин постоянного тока. Конструкция, принцип действия, характеристики асинхронных двигателей. Регулирование скорости асинхронного двигателя. Конструкция, принцип действия, характеристики синхронных генераторов. Реакция якоря. Синхронные двигатели. Понятие об электроприводе.	31	17	8	9	14	30
2	3	<b>Раздел 3. Основы электроники.</b> Физические основы работы полупроводниковых приборов. Образование и работа р-п перехода. Устройство, принцип работы и характеристики полупроводниковых диодов, стабилитронов, тиристоров и транзисторов. Типовые аналоговые электронные устройства. Понятие о цифровых электронных устройствах. Типовые логические элементы. Триггеры, регистры, шифраторы и дешифраторы.	17	6	6	0	11	20
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы электротехники.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока	2
2		Исследование электрической цепи синусоидального тока	2
3		Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой	4
4	Раздел 2. Трансформаторы и электрические машины.	Исследование трансформатора	2
5		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2
6		Исследование синхронного двигателя	2
7		Исследование двигателя постоянного тока	3
Всего за 3 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы электротехники.	Подготовка к лабораторным работам	12
2		Проработка и дополнение материала лекций	20
3	Раздел 2. Трансформаторы и электрические машины.	Проработка и дополнение материала лекций	6
4		Подготовка к лабораторным работам	8
5	Раздел 3. Основы электроники.	Проработка и дополнение материала лекций	11
<b>Всего за 3 семестр</b>			57

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	КПос, ОС	КПос, ОС	КПос, ОС	КПос, ОС	КПос, ОС	ДР	КПос, ОС, Отч. по ЛР	КПос, ОС	КПос, ОС	ДР	КПос, ОС	КПос, ОС	КПос, ОС	КПос, ОС	КПос, ОС	ДР	КПос, ОС, Отч. по ЛР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ОС – устный опрос студентов;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- устный опрос студентов;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Высшая школа, 2003, 168 экз.
2. В. А. Прянишников. . Электроника. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 19 экз.
3. Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.
4. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 83 экз.
5. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
6. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
7. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
8. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.
9. Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 353 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Генератор ГЗ-109;
2. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4;
4. Стенд ЭММ;
5. Тахометр ТЦ-3М.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ОПК-6 способность проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с теорией электрических и магнитных цепей, устройством, принципом действия и характеристиками типовых электронных приборов и устройств, а также трансформаторов и электрических машин постоянного и переменного тока.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- устный опрос студентов;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основы электротехники.</b>		
Подготовка к лабораторным работам	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1-5) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-7)	12
Проработка и дополнение материала лекций	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-7) Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1-5) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1-6)	20
Итого по разделу 1		32
<b>Раздел 2. Трансформаторы и электрические машины.</b>		
Проработка и дополнение материала лекций	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-4) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (8-10)	6
Подготовка к лабораторным работам	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (8-12)	8
Итого по разделу 2		14
<b>Раздел 3. Основы электроники.</b>		
Проработка и дополнение материала лекций	В. А. Прянишников. . Электроника: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1-4) Г. Г. Шишкин, А. Г. Шишкин. . Электроника: Москва: Юрайт, 2019 (2-5)	11
Итого по разделу 3		11

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- устный опрос студентов;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Контроль посещаемости

Контроль посещаемости осуществляется на всех занятиях.

Пропуск лекций отрабатывается путем восстановления конспекта.

Пропуск ЛР отрабатывается путем выполнения работы в другое время по согласованию с заведующим лабораторией.

При наличии пропуска более 50% занятий студент не подлежит положительной текущей аттестации.

#### Устный опрос студентов

Устный опрос проводится на лекциях. Знания, умения и навыки студентов при ответе на вопросы, определяются оценками по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Общими критериями для выставления данных оценок являются:

«отлично» – наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными целями обучения, правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;

«хорошо» – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

«удовлетворительно» – наличие твердых знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, правильные в целом действия по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике.

#### Отчет по ЛР

Защита (прием) отчета по ЛР проводится в часы плановых занятий, а также в часы консультаций.

Отчет по ЛР оценивается по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Критерии оценки:

- правильность результатов эксперимента;
- правильность результатов расчета;
- качество и соответствие ГОСТ графиков, диаграмм и т.п.;
- грамотность и полнота выводов по ЛР в соответствии с поставленными экспериментальными задачами;
- правильность ответов на вопросы при защите ЛР;
- своевременность защиты отчета по ЛР.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам. Билеты охватывают весь

пройденный материал учебной дисциплины и содержат два теоретических вопроса по различным темам дисциплины, а также одно практическое задание. В отдельных случаях студенту могут быть также заданы дополнительные вопросы.

Знания, умения и навыки студентов, демонстрируемые ими на экзамене, в том числе и при ответе на дополнительные вопросы, определяются оценками по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Общими критериями для выставления данных оценок являются:

«отлично» – наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными целями обучения, правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;

«хорошо» – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

«удовлетворительно» – наличие твердых знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, правильные в целом действия по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-6	
2	3	Раздел 1. Основы электротехники.	60	28	20	8	32	50	Отчет по ЛР, Контроль посещаемости, Устный опрос студентов
2	3	Раздел 2. Трансформаторы и электрические машины.	31	17	8	9	14	30	Контроль посещаемости, Отчет по ЛР, Устный опрос студентов
2	3	Раздел 3. Основы электроники.	17	6	6	0	11	20	Контроль посещаемости, Устный опрос студентов
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	