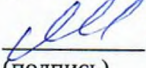


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем, Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, Проектирование жидкостных ракетных двигателей, Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы, Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ, А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ, А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
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)

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

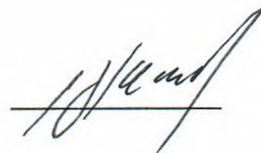
24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Лойко Александр Владимирович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

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

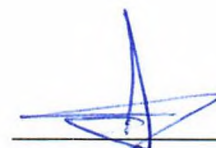


Программа рассмотрена

на заседании выпускающих кафедр

### **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.



### **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



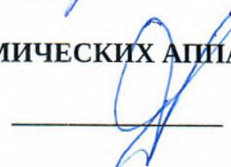
### **А3 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



### **А4 СТАРТОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс



# **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:

24.05.01 (A1)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.02 (A8)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.02 (A8)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.01 (A3)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
24.05.01 (A4)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-1 (24.05.01, A1)**

*знания:*

- закон Ома;
- законы Кирхгофа;
- понятие об электрической и механической мощности;
- основные определения и понятия однофазных и трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;
- понятия об элементах твердотельной электроники - диод, транзистор, интегральная схема;
- назначение основных устройств импульсно-цифровой электроники;
- назначение и основные характеристики статической электрической машины - трансформатор;
- устройство электрических машин переменного и постоянного тока, их механические характеристики;

- устройство и характеристики асинхронных и синхронных машин (двигателей).;

*умения:*

- рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
- применять законы Кирхгофа для расчета простых электрических цепей;
- рассчитывать электрическую мощность;
- пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;
- определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;
- различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока.;

*навыки:*

- расчета простых электрических цепей постоянного тока;
- монтажа электрических цепей;
- измерение и регулирование токов и напряжений в сетях переменного и постоянного токов;
- методикой монтажа электрических цепей и измерений периодических знакопеременных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;
- чтение электрических схем и паспортных данных электрических машин..

### **ОПК-1 (24.05.02, A8)**

*знания:*

- закон Ома;
- законы Кирхгофа;
- понятие об электрической и механической мощности;
- основные определения и понятия однофазных и трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;
- понятия об элементах твердотельной электроники - диод, транзистор, интегральная схема;
- назначение основных устройств импульсно-цифровой электроники;
- назначение и основные характеристики статической электрической машины - трансформатор;
- устройство электрических машин переменного и постоянного тока, их механические характеристики;
- устройство и характеристики асинхронных и синхронных машин (двигателей).;

*умения:*

- рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
- применять законы Кирхгофа для расчета простых электрических цепей;
- рассчитывать электрическую мощность;
- пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;
- определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;
- различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока.;

*навыки:*

- расчета простых электрических цепей постоянного тока;
- монтажа электрических цепей;
- измерение и регулирование токов и напряжений в сетях переменного и постоянного токов;
- методикой монтажа электрических цепей и измерений периодических знакопеременных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;
- чтение электрических схем и паспортных данных электрических машин.

#### **ОПК-1 (24.05.02, А8)**

*знания:*

- закон Ома;
- законы Кирхгофа;
- понятие об электрической и механической мощности;
- основные определения и понятия однофазных и трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;
- понятия об элементах твердотельной электроники - диод, транзистор, интегральная схема;
- назначение основных устройств импульсно-цифровой электроники;
- назначение и основные характеристики статической электрической машины - трансформатор;
- устройство электрических машин переменного и постоянного тока, их механические характеристики;

- устройство и характеристики асинхронных и синхронных машин (двигателей).;

*умения:*

- рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
- применять законы Кирхгофа для расчета простых электрических цепей;
- рассчитывать электрическую мощность;
- пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;
- определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;
- различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока.;

*навыки:*

- расчета простых электрических цепей постоянного тока;
- монтажа электрических цепей;
- измерение и регулирование токов и напряжений в сетях переменного и постоянного токов;
- методикой монтажа электрических цепей и измерений периодических знакопеременных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;
- чтение электрических схем и паспортных данных электрических машин..

#### **ОПК-1 (24.05.01, А3)**

*знания:*

- закон Ома;
- законы Кирхгофа;
- понятие об электрической и механической мощности;
- основные определения и понятия однофазных и трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;
- понятия об элементах твердотельной электроники - диод, транзистор, интегральная схема;
- назначение основных устройств импульсно-цифровой электроники;
- назначение и основные характеристики статической электрической машины - трансформатор;
- устройство электрических машин переменного и постоянного тока, их механические характеристики;

- устройство и характеристики асинхронных и синхронных машин (двигателей).;

*умения:*

- рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
- применять законы Кирхгофа для расчета простых электрических цепей;
- рассчитывать электрическую мощность;
- пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;
- определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;
- различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока.;

*навыки:*

- расчета простых электрических цепей постоянного тока;

- монтажа электрических цепей;
- измерение и регулирование токов и напряжений в сетях переменного и постоянного токов;
- методикой монтажа электрических цепей и измерений периодических знакопеременных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;
- чтение электрических схем и паспортных данных электрических машин..

#### **ОПК-1 (24.05.01, А4)**

*знания:*

- закон Ома;
- законы Кирхгофа;
- понятие об электрической и механической мощности;
- основные определения и понятия однофазных и трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;
- понятия об элементах твердотельной электроники - диод, транзистор, интегральная схема;
- назначение основных устройств импульсно-цифровой электроники;
- назначение и основные характеристики статической электрической машины - трансформатор;
- устройство электрических машин переменного и постоянного тока, их механические характеристики;
- устройство и характеристики асинхронных и синхронных машин (двигателей).;

*умения:*

- рассчитывать простые электрические цепи с использованием закона Ома;
- применять законы Кирхгофа для расчета простых электрических цепей;
- рассчитывать электрическую мощность;
- пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;
- определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;
- различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока.;

*навыки:*

- расчета простых электрических цепей постоянного тока;
- монтажа электрических цепей;
- измерение и регулирование токов и напряжений в сетях переменного и постоянного токов;
- методикой монтажа электрических цепей и измерений периодических знакопеременных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;
- чтение электрических схем и паспортных данных электрических машин..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА ПУСКОВЫХ УСТАНОВОК, ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИБОРЫ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

### 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-1 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.02)	ОПК-1 (24.05.02)	ОПК-1 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.01)
2	3	<b>Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.</b> Тема 1. Основные понятия и определения. 1.1. Общие сведения. Цепи постоянного тока. 1.2. Электрические схемы. Законы Кирхгофа. Тема 2. Цепи переменного периодического тока. 2.1. Понятие переменный ток. Средние и действующие значения переменных величин. 2.2. Расчет цепей переменного тока. Действующие значения. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы. 2.3. Понятие - резонанс. Резонанс напряжений и токов. . Тема 3. Трёхфазные цепи. 3.1. Основные понятия и определения. 3.3. Трёхфазная нагрузка, соединения "звезда" и "треугольник". 3.5. Мощность трёхфазной цепи. . Тема 4. Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. 4.1. Понятие о режимах работы электрооборудования. . Тема 5. Магнитные цепи. 5.1. Магнитные цепи. Основные понятия и определения. Магнитные материалы.	41	19	10	9	22	45	45	45	45	45
2	3	<b>Раздел 2. Электрические машины.</b> Тема 6. Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы. 6.1. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. 6.2. Трансформатор: устройство, принцип действия. Применение трансформаторов для масштабирования, измерения и контроля. . Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.1. Общие принципы действия электрических машин. 7.2. О номинальных данных электрических машин. 7.3. Понятия: скоростная и механическая характеристика. . Тема 8. Машины постоянного тока. 8.1. Устройство машин постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.3. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.4. Рабочие характеристики. Номинальные режимы. . Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. 9.2. Регулирование асинхронных двигателей. 9.3. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. 9.4. Разновидности асинхронных двигателей. . Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин. 10.2. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании. . Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	40	20	12	8	20	45	45	45	45	45
2	3	<b>Раздел 3. Электроника.</b> Тема 12. Элементная база современной электроники. 12.1. Полупроводниковые материалы. 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение полупроводниковых диодов и транзисторов. 12.3. Операционные усилители и их применение. . Тема 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы. . Тема 14. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1. Периферия интегральных схем. 14.2. Аналого-цифровые преобразователи. 14.3. Цифро-аналоговые преобразователи. . Тема 15. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. . Тема 16. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	27	12	12	0	15	10	10	10	10	10
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№	Номер и	Тема лабораторного практикума	Объем,
---	---------	-------------------------------	--------



п/п	наименование раздела дисциплины		ауд. часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.	2
2		Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	2
3		Исследование трёхфазной цепи при соединении нагрузки по схеме "звезда".	2
4		Исследование трансформатора.	3
5	Раздел 2. Электрические машины.	Исследование синхронного двигателя.	3
6		Исследование двигатель постоянного тока	3
7		Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.	2
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. Электрические и магнитные цепи.	Цепи переменного периодического тока. Применение векторов и комплексных чисел при расчете электрических цепей переменного тока.	6
2		Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки звездой. Различные режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Обрыв фазы, обрыв линейного провода. Векторная диаграмма для соединения звездой.	6
3		Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Применение RL и RC цепей для плавного увеличения тока и напряжения при скачкообразном изменении воздействия.	5
4		Магнитные цепи. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.	5
5	Раздел 2. Электрические машины.	Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	4
6		Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин. Генераторный режим работы электрической машины.	4
7		Машины постоянного тока. Классификация электрических машин. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением. Универсальный коллекторный двигатель.	4
8		Асинхронные машины. Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Однофазный асинхронный двигатель.	4
9		Синхронные машины. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Управление синхронным двигателем.	4
10	Раздел 3. Электроника.	Элементная база современной электроники.	3
11		Элементная база цифровой электроники.	3
12		Микропроцессоры и микроконтроллеры.	3
13		Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	3
14		Электромагнитная совместимость электронных приборов.	3
Всего за 3 семестр			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, ЛР		Тест	ДР	Отч. по ЛР			ДР					Отч. по ЛР, ЛР	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- лабораторная работа;
- тест;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электронные и микроэлектронные приборы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
2. А. М. Водовозов. . Основы электроники. Москва: Инфра-Инженерия, 2019, эл. рес.
3. Базовые лекции по электронике. Т. II Твёрдотельная электроника. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, 6 экз.
4. В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
5. И. А. Данилов. . Общая электротехника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
7. О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей). М.: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. М. Е. Евсеев. Теоретические основы электротехники. СПб.: Политехника, 2008, 2 экз.

### 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://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

### 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. Стенд ЭВ-4;
3. Прибор К505;
4. 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 направлениям: 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 (24.05.01) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.02) способность применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.02) способность применять естественнонаучные и общетехнические и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.01) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.05.01) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с прикладными понятиями об электричестве и магнетизме; электромеханических машинах; проектированием и расчетом электрических цепей; измерением размеров электрофизических величин в сетях постоянного и переменного токов; способностью выбора для предстоящих задач элементов и устройств электромеханического оборудования.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, связанных: с проектированием, созданием и управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью технологических установок; измерением электрофизических величин с применением современных измерительных средств и комплексов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- лабораторная работа;
- тест;
- 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.
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.		
Цепи переменного периодического тока. Применение векторов и комплексных чисел при расчете электрических цепей переменного тока.	М. Е. Евсеев. Теоретические основы электротехники: СПб.: Политехника, 2008 (1,2,3,4) А. М. Водовозов. . Основы электроники: Москва: Инфра-Инженерия, 2019 (1,2) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (1,2,3,4) О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей): М.: Юрайт, 2020 (1,2,3)	6
Трёхфазные цепи. Соединение трёхфазной нагрузки звездой. Различные режимы работы трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой. Обрыв фазы, обрыв линейного провода. Векторная диаграмма для соединения звездой.		6
Основные сведения о переходных процессах в электрических цепях. Применение RL и RC цепей для плавного увеличения тока и напряжения при скачкообразном изменении воздействия.		5
Магнитные цепи. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.		5
Итого по разделу 1		22
Раздел 2. Электрические машины.		
Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	И. А. Данилов. . Общая электротехника: Москва: Юрайт, 2020 (3,4) В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (4,5) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (3-5)	4
Общие сведения об электрических машинах. Классификация электрических машин. Генераторный режим работы электрической машины.		4
Машины постоянного тока. Классификация электрических машин. Двигатели с последовательным и смешанным возбуждением. Универсальный коллекторный двигатель.		4
Асинхронные машины. Трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором. Однофазный асинхронный двигатель.		4
Синхронные машины. Синхронный двигатель с постоянными магнитами. Управление синхронным двигателем.		4
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Электроника.		
Элементная база современной электроники.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (6,7) Базовые лекции по	3
Элементная база цифровой электроники.		3
Микропроцессоры и микроконтроллеры.		3
Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.		3



Электромагнитная совместимость электронных приборов.	электронике. Т. II Твёрдотельная электроника: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (3,4) . Электронные и микроэлектронные приборы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,2,3) И. А. Данилов. . Общая электротехника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5)	3
Итого по разделу 3		15

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- контроль посещаемости;
- тест;
- лабораторная работа;
- 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

посещение занятий во всех формах проведения (лекции, лабораторные работы) обязательно для всех студентов вуза. Преподаватели обязаны контролировать посещаемость и отмечать присутствие студентов в своих рабочих журналах. Журнал заполняют старосты групп, а преподаватели контролируют его достоверность. Отсутствие студентов на занятии должно быть подтверждено медицинскими справками, заверенными в здравпункте вуза, личным заявлением студента, написанным на имя декана факультета с указанием причины невозможности присутствия на занятии. Заявление должно быть подписано деканом факультета (заместителем декана по учебной работе). В качестве уважительной причины, объясняющей отсутствие студента, является ходатайство заместителя декана по спортивной или культурно-воспитательной работе в связи с участием студентов в соревнованиях или культурно-массовых мероприятиях факультета (КВН, конкурсы «Алло, мы ищем таланты!» и др.).

#### Тест

В зависимости от темы в тестах задаются от пяти до одиннадцати вопросов. На каждый вопрос предлагаются от трех до семи ответов. Студент выбирает правильные ответы. Время прохождения тестов составляет от 11 до 15 мин.

По результатам проведенных тестов программа Exam5 выставляет оценку в пятибалльной системе.

Если правильные ответы составляют менее 30% оценка 1;

Если правильные ответы составляют от 30% до 50% оценка 2;

Если правильные ответы составляют от 51% до 60% оценка 3;

Если правильные ответы составляют от 61% до 80% оценка 4;

Если правильные ответы составляют от 81% до 100% оценка 5.

Результаты пройденных тестов оформляется в виде протокола. При получении оценки 1 и 2 студенту предлагаются повторная сдача тестов, во время работы компьютерного класса кафедры.

#### Лабораторная работа

Инструктаж по технике безопасности. Допуск к ЛР.

Допуск к выполнению ЛР происходит, при условии наличия у студента печатной версии титульного листа отчета по лабораторной работе и составленных таблиц для занесения результатов измерений и проверки подготовленности студента к выполнению работы (В виде ответа на вопросы, связанные с конкретной лабораторной работой).

#### Отчет по ЛР

Отчет по ЛР представляется в печатном (рукописном) виде в формате, предусмотренном кго шаблоном. Содержание отчета по ЛР должно отвечать требованиям, которые приведены в лабораторном практикуме с описанием данной работы. Отчет по ЛР должен содержать также ответы на контрольные работы. Защита отчета по ЛР проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае, если оформление отчета по ЛР и поведение студента во время защиты соответствуют

указанным требованиям, студент получает максимальную оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений;
- некорректного составления графиков;
- отсутствия ответов на контрольные вопросы.

### **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.

С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины в 3 семестре проводится экзамен. Для допуска к экзамену студенту необходимо сдать преподавателю и защитить все отчеты по лабораторным занятиям.

Критерии оценивания:

Если правильные ответы составляют от 30% до 50% оценка 3;

Если правильные ответы составляют от 61% до 80% оценка 4;

Если правильные ответы составляют от 81% до 100% оценка 5.

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-1 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.02)	ОПК-1 (24.05.02)	ОПК-1 (24.05.01)	ОПК-1 (24.05.01)	
2	3	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	41	19	10	9	22	45	45	45	45	45	Контроль посещаемости, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
2	3	Раздел 2. Электрические машины.	40	20	12	8	20	45	45	45	45	45	Контроль посещаемости, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
2	3	Раздел 3. Электроника.	27	12	12	0	15	10	10	10	10	10	Контроль посещаемости
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	100	100	