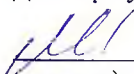


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

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

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	✓Стрелково-пушечное вооружение Самоходное артиллерийское и танковое оружие
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
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	4	4	144	85	34	17	34	59	0	0	59	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА  
Мустафаев Юсиф Ниязи оглы, старший преподаватель

  
\_\_\_\_\_

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

**✓ Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Егоров В.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:

17.05.02 (E1)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
17.05.02 (E1)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ОПК-2 (17.05.02, E1)**

*знания:*

информацию об источниках тока и ЭДС;  
закон Ома;  
законы Кирхгофа;  
понятие электрической мощности;  
режимы работы электрической цепи.  
активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги между напряжениями и токами;  
основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;  
особенность работы по схемам «звезда» и «треугольник», соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;  
понятие вольт-амперной характеристики (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов;  
понятия диод и транзистор;  
назначение и функциональные схемы основных устройств цифровой электроники (логические комбинационные, на основе триггеров, арифметико-логические);  
назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов;  
устройство и принцип действия машин постоянного тока, их механические характеристики;  
устройство, принцип действия и характеристики синхронных и асинхронных машин.;

*умения:*

определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);  
рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома;  
применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей;  
рассчитывать мощность в электрических цепях;  
пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;  
определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;  
различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока.;

*навыки:*

навыками расчета простых электрических цепей постоянного тока;  
сборки электрических цепей постоянного тока в соответствии с электрической схемой;  
сборки электрических цепей с соблюдением правил использования цветных маркировок фазных проводов;  
навыками измерения параметров электрической цепи с использованием магнитоэлектрических, электромагнитных, цифровых измерительных устройств..

## **ОПК-2 (17.05.02, E1)**

*знания:*

информацию об источниках тока и ЭДС;  
закон Ома;  
законы Кирхгофа;  
понятие электрической мощности;  
режимы работы электрической цепи.  
активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги между напряжениями и токами;  
основные определения и понятия трехфазных цепей, особенности работы четырехпроводной цепи, соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;  
особенность работы по схемам «звезда» и «треугольник», соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями;  
понятие вольт-амперной характеристики (ВАХ) нелинейных элементов, способы задания ВАХ и параметры нелинейных элементов;  
понятия диод и транзистор;

назначение и функциональные схемы основных устройств цифровой электроники (логические комбинационные, на основе триггеров, арифметико-логические);  
назначение, устройство, принцип действия и характеристики трансформаторов;  
устройство и принцип действия машин постоянного тока, их механические характеристики;  
устройство, принцип действия и характеристики синхронных и асинхронных машин.;  
*умения:*  
определять топологические параметры цепей (узел, ветвь, контур);  
рассчитывать электрические цепи с использованием закона Ома;  
применять законы Кирхгофа для расчета электрических цепей;  
рассчитывать мощность в электрических цепях;  
пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;  
определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;  
различать асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока;;  
*навыки:*  
навыками расчета простых электрических цепей постоянного тока;  
сборки электрических цепей постоянного тока в соответствии с электрической схемой;  
сборки электрических цепей с соблюдением правил использования цветных маркировок фазных проводов;  
навыками измерения параметров электрической цепи с использованием магнитоэлектрических, электромагнитных, цифровых измерительных устройств..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ, ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, МЕХАНИЗМЫ И АВТОМАТИКА ОРУЖИЯ, МЕХАТРОНИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетencies, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-2 (17.05.02)	ОПК-2 (17.05.02)
2	4	<p><b>Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.</b> Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного токов и магнитные цепи. Тема 1 Электрические цепи, основные понятия и определения; 1.1. Электрическая цепь. Понятия электрический ток, электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), ветвь, узел, замкнутый контур. Линейный и нелинейный элементы; 1.2 Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. эквивалентные преобразования. Преобразование треугольник - звезда; 1.3 Активные и пассивные элементы электрической цепи. Двухполосник. Вольт-Амперная характеристика для активных и пассивных элементов электрической цепи. ВАХ нелинейного элемента; 1.4 Расчет электрических цепей постоянного тока. Закон Ома для участка электрической цепи. Представление электрической цепи в виде электрической схемы. Обозначение элементов электрической цепи в электрических схемах; 1.5 Первый и второй законы Кирхгофа. Последовательность составления системы уравнений для определения токов в ветвях классическим методом, с использованием законов Кирхгофа; 1.6 Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований; Тема 2 Электрические цепи переменного синусоидального тока; 2.1. Синусоидальный переменный ток. Мгновенное значение переменной величины, Амплитудное, средние и действующие значения переменных величин; 2.2. Расчет цепей переменного тока используя действующие значения. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей переменного тока. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Баланс мощностей для электрических цепей переменного тока. Коэффициент мощности и эффективность использования переменного тока; 2.4 Расчет электрических цепей переменного тока методом эквивалентных преобразований с применением комплексных чисел. Метод двух узлов для расчета токов при параллельном соединении множества ветвей между двумя точками (узлами); 2.3 Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Понятия - добротность, волновое сопротивление, полоса пропускания; 2.5 Электрические фильтры. Фильтры низких, высоких частот. Полосовый и заграждающие фильтры. Применение резонанса при построении фильтров; Тема 3 Трёхфазные электрические цепи переменного тока; 3.1 Трёхфазные электрические генераторы. Способы соединения фазных источников, соединение звездой и соединением треугольником.. Фазные и линейные напряжения для трёхфазного генератора. Представление фазных и линейных напряжений в виде векторов и комплексных чисел; 3.2 Трёхфазный источник и трёхфазный приемник соединенные по четырехпроводной схеме ("Трёхфазная сеть с нулевым проводом "). Обозначения линейных и фазных токов и напряжений. Нулевой (нейтральный) провод и его роль в четырехпроводном соединении. Векторная диаграмма. Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений; 3.3 Трёхфазный источник и трёхфазный приемник соединенные по трёхпроводной схеме ("Трёхфазная сеть без нулевого провода "). Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений. Применение метода двух узлов при расчете токов и напряжений; 3.4 Различные режимы работы трёхфазной цепи при трехпроводном и четырехпроводном соединениях (Обрывы одной фазы трёхфазной нагрузки, обрыв двух фаз нагрузки, несимметричная нагрузка в фазах для трехпроводном и четырехпроводном соединении); 3.5 Соединение трёхфазной нагрузки по схеме треугольник. Отношения фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Векторная диаграмма (треугольники напряжений) для фазных токов и напряжений. Определение линейных токов; 3.6 Расчет активной мощности для соединения трёхфазной нагрузки по схемам треугольник и звезда. Расчет мощности с использованием линейных токов и напряжений; 3.7 Регулирование потребляемой от сети мощности переключением нагрузки "Треугольник- звезда" и "Звезда -треугольник"; Тема 4 Переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов; 4.1 Различные процессы перехода электрической цепи из одного установившегося состояния в другое. Экспоненциальный, колебательный и апериодический переходные процессы; 4.2. Составление уравнений для простых электрических цепей содержащих резистор, индуктивность и ёмкость. Понятие постоянное времени и время переходного процесса; Тема 5 Понятие о режимах работы электрооборудования (S1, S2, S3, S4, S5, S6); Тема 6 Магнитные цепи. Расчет нелинейных цепей; 6.1 Возникновение электромагнитного поля вокруг проводника с током. Напряженность магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Абсолютная и</p>	66	43	14	9	20	23	40	40

		относительная магнитная проницаемость. Магнитные материалы (диамагнетики, парамагнетики и ферромагнитные материалы). Основная кривая намагничивания. Петля гистерезиса и её характерные точки; 6.2. Магнитные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрической и магнитной цепями; 6.3. Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.								
2	4	<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 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. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. 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; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании. Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	50	29	12	8	9	21	40	40
2	4	<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 Цифроаналоговые преобразователи. Тема 15 Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Тема 16 Электромагнитная совместимость электронных приборов.	28	13	8	0	5	15	20	20
<b>Всего за 4 семестр</b>			144	85	34	17	34	59	100	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	85	34	17	34	59	100	100

### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Расчёт цепи постоянного тока, содержащей резисторы, индуктивности и емкости. Расчет цепи постоянного тока с помощью законов Кирхгофа. Расчет цепи переменного тока с помощью законов Кирхгофа Расчет цепи переменного тока классическим и комплексным методом.	3
2		Взаимное преобразование источников энергии. Последовательное соединение сопротивлений, индуктивности и емкости. Построение треугольников напряжений и сопротивлений. Параллельное соединение сопротивлений, индуктивности и емкости. Построение треугольников токов и проводимостей. Построение векторных диаграмм. Расчет активной, реактивной и полной мощности цепи.	4
3		Контрольная работа	2
4		Расчет частотных характеристик и резонансных кривых. Избирательные свойства контура и полоса пропускания.	3
5		Расчёт трёхфазной цепи при соединении звездой и треугольником.	3
6		Законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом. Расчет переходных процессов операторным методом.	3
7		Контрольная работа	2
8	Раздел 2. Электрические машины.	Схемы замещения трансформатора в режимах холостого хода, короткого замыкания и работающего на резистивную нагрузку. Построение векторных диаграмм.	2
9		Генераторы постоянного тока. Условия самовозбуждения генераторов с последовательным и параллельным возбуждением. Двигатели постоянного тока. Регулирование двигателей с последовательным и параллельными возбуждениями.	2
10		Принцип действия асинхронной машины. Короткозамкнутый и фазный роторы асинхронного двигателя. Схемы замещения асинхронной машины.	1



11	Раздел 3. Электроника.	Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. Регулирование скорости и момента на валу асинхронных двигателей. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели	2
12		Устройство синхронной машины с различными типами возбудителей. Способы подключения синхронных машин к сети. Регулирование реактивной мощности синхронными машинами.	2
13		Элементная база современных электронных устройств. Обозначения отечественных и иностранных полупроводниковых диодов, транзисторов и микросхем. Выбор компонентов для усилителей электрических сигналов. Выбор оптимальных источников питания электронных и электротехнических устройств.	2
14		Основы построения цифровых устройств электроники, микропроцессорные средства.	2
15		Измерение электрических величин с применением современной микропроцессорной техники.	1
Всего за 4 семестр			34

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Лабораторная работа №1Р Исследование линейной электрической цепи постоянного тока	3
2		Лабораторная работа №3Р Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
3		Лабораторная работа №4Э Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой	3
4	Раздел 2. Электрические машины.	Лабораторная работа №11Э Исследование трансформатора	2
5		Лабораторная работа №5 Исследование двигатель постоянного тока	3
6		Лабораторная работа №1 и №3 Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и синхронного двигателя	3
Всего за 4 семестр			17

### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Тема 3 Трёхфазные электрические цепи переменного тока; 3.3 Трёхфазный источник и трехфазный приемник соединенные по трёхпроводной схеме ("Трёхфазная сеть без нулевого провода "). Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений. Применение метода двух узлов при расчете токов и напряжений; 3.4 Различные режимы работы трехфазной цепи при трехпроводном и четырехпроводном соединениях (Обрывы одной фазы трехфазной нагрузки, обрыв двух фаз нагрузки, несимметричная нагрузка в фазах для трехпроводном и четырехпроводном соединении); 3.5 Соединение трёхфазной нагрузки по схеме треугольник. Отношения фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Векторная диаграмма (треугольники напряжений) для фазных токов и напряжений. Определение линейных токов; 3.6 Расчет активной мощности для соединения трёхфазной нагрузки по схемам треугольник и звезда. Расчет мощности с использованием линейных токов и напряжений; 3.7	4

		Регулирование потребляемой от сети мощности переключением нагрузки "Треугольник- звезда" и "Звезда -треугольник";	
2		Тема 4 Переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов; 4.1 Различные процессы перехода электрической цепи из одного установившегося состояния в другое. Экспоненциальный, колебательный и апериодический переходные процессы; 4.2. Составление уравнений для простых электрических цепей содержащих резистор, индуктивность и ёмкость. Понятие постоянное времени и время переходного процесса;	4
3		Тема 5 Понятие о режимах работы электрооборудования (S1, S2, S3, S4, S5, S6);	2
4		2.1. Амплитудное, средние и действующие значения переменных величин; Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3 Баланс мощностей для электрических цепей переменного тока. Коэффициент мощности и эффективность использования переменного тока; 2.4 Расчёт электрических цепей переменного тока методом эквивалентных преобразований с применением комплексных чисел. Метод двух узлов для расчета токов при параллельном соединении множества ветвей между двумя точками (узлами); 2.3 Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Понятия - добротность, волновое сопротивление, полоса пропускания; 2.5 Электрические фильтры. Фильтры низких, высоких частот. Полосовой и заграждающие фильтры. Применение резонанса при построении фильтров;	5
5		Тема 6 Магнитные цепи. Расчет нелинейных цепей; 6.2. Магнитные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрической и магнитной цепями; 6.3 Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.	2
6		Тема 1 Электрические цепи, основные понятия и определения; 1.1. Электрическая цепь. Понятия электрический ток, электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), ветвь, узел, замкнутый контур. Линейный и нелинейный элементы; 1.2 Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. эквивалентные преобразования. Преобразование треугольник - звезда; 1.3 Активные и пассивные элементы электрической цепи. Двухполюсник. Вольт-Амперная характеристика для активных и пассивных элементов электрической цепи. ВАХ нелинейного элемента; 1.6 Расчёт электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований;	6
7	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 8. Машины постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы.	5
8		Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя; 9.2. Регулирование асинхронных двигателей. Использование частотных преобразователей; 9.4. Разновидности асинхронных двигателей.	5
9		Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании.	3
10		Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики. Электромашинные тахометры. Вращательные трансформаторы;	1
11		Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.2 О номинальных данных электрических машин; 7.3 Понятия: скоростная и механическая характеристика. 7.4 Генераторный режим работы электрических машин.	5
12		Тема 6 Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы. 6.1	2

		Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока; 6.2 Трансформатор: устройство, принцип действия. Применение трансформаторов для измерения и контроля; 6.3 Автотрансформаторы. Устройства и применение.	
13	Раздел 3. Электроника.	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.	2
14		Тема 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы.	2
15		Тема 14 Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1 Периферия интегральных схем; 14.2 Аналого-цифровые преобразователи; 14.3 Цифроаналоговые преобразователи.	3
16		Тема 15 Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	4
17		Тема 16 Электромагнитная совместимость электронных приборов.	4
Всего за 4 семестр			59

#### 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
4		ЛР	ЛР, Отч. по ЛР, Рол.игр		ЛР, Отч. по ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР	Тест	ЛР, Отч. по ЛР	ДР		Тест	ЛР, Отч. по ЛР	КПос	Отч. по ЛР	ДР	

Условные обозначения:

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

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.
2. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. А. И. Вольдек. . Электрические машины. Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978, 46 экз.
4. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Высшая школа, 2003, 168 экз.
5. В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
7. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2019, эл. рес.
8. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2021, 82 экз.
9. И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
10. И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
11. Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
12. Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 120 экз.
13. Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
14. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.
15. М. В. Гальперин. . Электронная техника. М.: Форум, 2010, 102 экз.
16. Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 177 экз.
17. П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
18. П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, 485 экз.
19. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
20. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 82 экз.
21. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
22. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
23. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
24. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
25. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.
26. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.
27. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
28. Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 490 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Академия, 2005, 1 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://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

1. Dr.Web Desktop Security Suite;
2. ИРБИС 64.

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:**

1. Проектор;
2. Dr.Web Desktop Security Suite;
3. ИРБИС 64.

### **6.2. Практические занятия:**

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

### **6.3. Лабораторные занятия:**

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

### **6.4. 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: 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнoнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 (17.05.02) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач;

ОПК-2 (17.05.02) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями об электричестве и электрических машинах, с расчетом простых электрических цепей, измерением тока и напряжения в сетях постоянного и переменного токов, способностью выбора для предстоящих задач нужного электрического оборудования. Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, связанных: с управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью технологических установок; измерением электрических 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;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- ролевая игра;
- тест;
- контроль посещаемости.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**59 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 59 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. Электрические и магнитные цепи.</b>		
Тема 3 Трёхфазные электрические цепи переменного тока; 3.3 Трёхфазный источник и трехфазный приемник соединенные по трёхпроводной схеме ("Трёхфазная сеть без нулевого провода "). Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений. Применение метода двух узлов при расчете токов и напряжений; 3.4 Различные режимы работы трехфазной цепи при трехпроводном и четырехпроводном соединениях (Обрывы одной фазы трехфазной нагрузки, обрыв двух фаз нагрузки, несимметричная нагрузка в фазах для трехпроводном и четырехпроводном соединении); 3.5 Соединение трёхфазной нагрузки по схеме треугольник. Отношения фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Векторная диаграмма (треугольники напряжений) для фазных токов и напряжений. Определение линейных токов; 3.6 Расчет активной мощности для соединения трёхфазной нагрузки по схемам треугольник и звезда. Расчет мощности с использованием линейных токов и напряжений; 3.7 Регулирование потребляемой от сети мощности переключением нагрузки "Треугольник- звезда" и "Звезда -треугольник";	Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4) В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1,2,3,4,5) . Электрические	4
Тема 4 Переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов; 4.1 Различные процессы перехода электрической цепи из одного установившегося состояния в другое. Экспоненциальный, колебательный и апериодический переходные процессы; 4.2. Составление уравнений для простых электрических цепей содержащих резистор, индуктивность и ёмкость. Понятие постоянное времени и время переходного процесса;	цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (1,2,3,4,5) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические	4
Тема 5 Понятие о режимах работы электрооборудования (S1, S2, S3, S4, S5, S6);	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5) Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических	2
2.1. Амплитудное, средние и действующие значения переменных величин; Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3 Баланс мощностей для электрических цепей переменного тока. Коэффициент мощности и эффективность использования переменного тока; 2.4 Расчёт электрических цепей переменного тока методом эквивалентных преобразований с применением комплексных чисел. Метод двух узлов для расчета токов при параллельном соединении множества ветвей между двумя точками (узлами); 2.3 Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Понятия - добротность, волновое сопротивление, полоса пропускания; 2.5 Электрические фильтры. Фильтры низких, высоких частот. Полосовой и заграждающие фильтры. Применение резонанса при построении фильтров;	СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5) Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических	5



Тема 6 Магнитные цепи. Расчет нелинейных цепей; 6.2. Магнитные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрической и магнитной цепями; 6.3 Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.	цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2) Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1,2,3,4,5) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1,2,3,4,5) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5,6,7,8) В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6) Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,3) . Моделирование радиотехнических цепей с помощью пакет Multisim 2001: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1,34) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев,	2
Тема 1 Электрические цепи, основные понятия и определения; 1.1. Электрическая цепь. Понятия электрический ток, электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), ветвь, узел, замкнутый контур. Линейный и нелинейный элементы; 1.2 Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. эквивалентные преобразования. Преобразование треугольник - звезда; 1.3 Активные и пассивные элементы электрической цепи. Двухполюсник. Вольт-Амперная характеристика для активных и пассивных элементов электрической цепи. ВАХ нелинейного элемента; 1.6 Расчёт электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований;		6

	О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5,6,7,8) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)	
Итого по разделу 1		23
<b>Раздел 2. Электрические машины.</b>		
Тема 8. Машины постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы.	И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5)	5
Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя; 9.2. Регулирование асинхронных двигателей. Использование частотных преобразователей; 9.4. Разновидности асинхронных двигателей.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (6,7,8,9,10)	5
Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (9,13,14,15)	3
Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики. Электромашинные тахометры. Вращательные трансформаторы;	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (9,13,14,15)	1
Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.2 О номинальных данных электрических машин; 7.3 Понятия: скоростная и механическая характеристика. 7.4 Генераторный режим работы электрических машин.	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (6,7,8,9,10)	5
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 измерения и контроля; 6.3 Автотрансформаторы. Устройства и применение.	И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт,	2

	<p>2020 (2)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6,7,8,9,10)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,2,5)</p> <p>А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978 (2, 3, 4, 5, 9, 10,12,24,25)</p>	
Итого по разделу 2		21
<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.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,4)	2
Тема 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы.	Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3,4,6,7)	2
Тема 14 Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1 Периферия интегральных схем; 14.2 Аналого-цифровые преобразователи; 14.3 Цифроаналоговые преобразователи.	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2019 (16,17, 18)	3
Тема 15 Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2021 (18,19,20)	4
Тема 16 Электромагнитная совместимость электронных приборов.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: М.: Форум, 2010 (1,2,4)	4
	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника:	

	<p>Москва: Юрайт, 2020 (16,17,20,21) В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (9,11,12,13,14,15) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (16, 17, 18) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)</p>	
Итого по разделу 3		15

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

#### 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.

#### Ролевая игра

ролевая имитация студентами реальной деятельности по поиску неисправности и правильности использования измерительных приборов при монтаже электрической цепи лабораторной работы:

ЛР 1Р «Исследование линейной электрической цепи постоянного тока» по теме 1 раздела 1 "Электрические и магнитные цепи";

ЛР 3Р "Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме." по теме 2 раздела 1 "Электрические и магнитные цепи";

ЛР 4Э «Исследование трехфазной цепи при соединении звездой» по теме 3 раздела 1 "Электрические и магнитные цепи".

#### Лабораторная работа

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

В случае если оформление отчета 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.

### **Контроль посещаемости**

посещение занятий во всех формах проведения (лекции, лабораторные работы) обязательно для всех студентов Университета. 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.).

### **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.

1. «Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2. «Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3. «Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
4. «Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

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	Практические занятия		ОПК-2 (17.05.02)	ОПК-2 (17.05.02)	
2	4	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	66	43	14	9	20	23	40	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Ролевая игра
2	4	Раздел 2. Электрические машины.	50	29	12	8	9	21	40	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест
2	4	Раздел 3. Электроника.	28	13	8	0	5	15	20	20	Контроль посещаемости
Всего за 4 семестр			144	85	34	17	34	59	100	100	
Всего по дисциплине			144	85	34	17	34	59	100	100	