

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ 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	68	34	17	17	40	0	0	40	зач.
2	4	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	экз.
ВСЕГО		6	216	136	68	34	34	80	0	0	80	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Лошицкий Анатолий Степанович, к.т.н., доцент, 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

**А5 ДИНАМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЕТОМ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Петрова И.Л., 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:

УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## УК-1

*знания:*

на уровне представлений: о предметах и задачах дисциплины; о современных методах анализа электрических и магнитных цепей; о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на компьютере;

на уровне воспроизведения: о классическом и операторном методах расчета электрических и электронных цепей;

на уровне понимания: о законах теоретической электротехники, свойствах электрических и магнитных цепей; о современной отечественной и иностранной элементной базе; об измерительных приборах для измерения электрических величин.;

*умения:*

теоретические: использовать законы электротехники в профессиональной деятельности, обобщать и анализировать информацию для осуществления рационального выбора электротехнических устройств и устройств современной электронной и микропроцессорной техники, анализировать научно-техническую информацию;

практические: собирать и исследовать электрические и электронные схемы; обрабатывать и представлять экспериментальные данные; производить расчеты простых электрических цепей постоянного и переменного токов; провести расчеты, с применением прикладных программных комплексов, переходных процессов в электрических цепях во временной области.;

*навыки:*

типовых методов расчета установившихся и переходных режимов в электрических цепях постоянного и синусоидального тока, в трехфазных и индуктивно-связанных цепях; анализа и расчета их частотных характеристик, пользования типовыми программами расчета электрических цепей и элементов, применения измерительных приборов в электрических цепях постоянного и переменного токов..

## ОПК-1

*знания:*

схемы замещения источников питания, элементы топологии: узел, ветвь, контур;

закон Ома для участка цепи с пассивными элементами и для участка цепи, содержащего ЭДС;

законы Кирхгофа;

виды эквивалентных преобразований пассивных элементов цепи;

понятие мощности, уравнение баланса мощностей в электрической цепи;

активные и реактивные сопротивления, фазовые сдвиги между напряжениями и токами;

физический смысл и формулы расчета мощностей;

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;

физические основы работы и свойства р-п перехода, условные обозначение и характеристики полупроводниковых приборов;

схемы полупроводниковых выпрямителей (однофазных и трехфазных);

схемы включения транзисторов (биполярных и полевых), назначение элементов усилительного каскада, функциональные схемы операционных усилителей;

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 методом эквивалентных преобразований электрические цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов;  
рассчитывать мощности источников и потребителей энергии;  
определять линейные и фазные токи, мощность, различать векторные диаграммы трехфазных цепей;  
пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;  
определять коэффициент трансформации, различать характеристики трансформатора;  
различать характеристики машин постоянного тока с разным типом возбуждения;  
различать два типа асинхронных двигателей (с короткозамкнутым и фазным ротором);  
различать различные типы синхронных машин по конструкции ротора.;

*навыки:*

навыками расчета линейных электрических цепей постоянного тока;  
методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;  
навыками расчета линейных электрических цепей с синусоидальным током;  
методикой сборки электрических цепей и измерений синусоидальных токов и напряжений, мощности в электрических цепях;  
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 направлению *24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БАЛЛИСТИКА РАКЕТ, БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

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 в профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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	Практические занятия		УК-1	ОПК-1
2	3	<b>Раздел 1. Электротехника.</b> Тема 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. 1.1. Электрическая цепь и электрическая схема, их элементы и параметры. Источники э.д.с. и тока. Законы электрических цепей. 1.2. Синусоидальные э.д.с., напряжения и токи, их средние и действующие значения. Векторные диаграммы. Цепь с сопротивлением, цепь с индуктивностью, цепь с емкостью. Последовательное и параллельное соединения сопротивлений, индуктивности и емкости. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Тема 2. Методы расчета электрических цепей. 2.1. Комплексы э.д.с., напряжений и токов. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. 2.2. Расчет цепей по законам Кирхгофа, методами контурных токов. 2.3. Расчет цепей методами узловых потенциалов, наложения и эквивалентного генератора. Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. 3.1. Резонанс при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи. Добротность контура. 3.2. Частотные характеристики и резонансные кривые. Избирательные свойства контура и полоса пропускания. Понятие о резонансе в сложных цепях. Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. 4.1. Э.д.с. и напряжения взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов цепи. 4.2. Расчет цепей при наличии взаимной индукции. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Тема 5. Трехфазные электрические цепи. 5.1. Вращающееся магнитное поле. Основные соотношения в трехфазных цепях. Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой и треугольником. Мощность в трехфазных цепях. Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами 6.1. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Расчет установившихся процессов в электрических цепях при несинусоидальных токах. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Мощность при несинусоидальных токах. Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях. 7.1. Особенности переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. 7.2. Классический метод расчета переходных процессов. Основные положения метода переменных состояния. Переходная и импульсная характеристики электрических цепей. 7.3 Метод наложения. Основные положения операторного метода. 7.4. Уравнение цепей в операторной форме. Расчет переходных процессов операторным методом. Тема 8. Нелинейные электрические цепи. 8.1. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Расчет нелинейных электрических цепей графическим, графоаналитическим численным и аналитическими методами. Выпрямление переменных токов. Тема 9. Магнитные цепи. 9.1. Основные законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. Расчет цепей с постоянными магнитами.	108	68	34	17	17	40	40	40
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	40	40
2	4	<b>Раздел 2. Электрические машины.</b> Тема 10. Трансформатор. 10.1. Трансформатор, Устройство, принцип действия. 10.2. Схемы замещения трансформатора. Тема 11. Общие сведения об электрических машинах. 11.1. Общие принципы действия электрических машин. 11.2. Создание магнитного поля возбуждения Тема 12. Машины постоянного тока. 12.1. Генераторы постоянного тока. 12.2. Двигатели постоянного тока. Тема 13. Асинхронные машины. 13.1. Принцип действия асинхронной машины. 13.2. Схемы замещения асинхронной машины. 13.3. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. 13.4. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели Тема 14. Синхронные машины. 14.1. Устройство и принцип действия синхронной машины. 14.2. Схемы замещения синхронной машины. 14.3 Момент, угловая характеристика и механическая характеристика синхронного двигателя. 14.4. Реактивная мощность синхронного двигателя.	78	56	28	15	13	22	40	40
2	4	<b>Раздел 3. Электроника.</b> Тема 15. Основы силовой электроники. 15.1. Элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания. 15.2. Усилители электрических сигналов. 15.3. Электромагнитная совместимость устройств.	30	12	6	2	4	18	20	20
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	60	60
Всего по дисциплине			216	136	68	34	34	80	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование	Тема практического занятия	Объем, ауд.
----------	-------------------------	----------------------------	----------------

	раздела дисциплины		часов
1	Раздел 1. Электротехника.	Тема1. Методы расчета электрических цепей. 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 Расчёт цепи переменного тока классическим и комплексным методом.	2
2		Тема 2.Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Взаимное преобразование источников энергии. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Построение треугольников напряжений и сопротивлений. Параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Построение треугольников токов и проводимостей. Построение векторных диаграмм. Расчет активной, реактивной и полной мощности цепи. Контрольная работа	4
3		Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. Расчет частотных характеристик и резонансных кривых. Избирательные свойства контура и полоса пропускания.	2
4		Тема 4. Трёхфазные электрические цепи. Расчёт трёхфазной цепи при соединении звездой и треугольником.	2
5		Тема 5. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. Цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами	2
6		Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом. Расчет переходных процессов операторным методом. Контрольная работа.	5
Всего за 3 семестр			17
7	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 10. Трансформатор. Схемы замещения трансформатора.	3
8		Тема 12. Машины постоянного тока. Генераторы постоянного тока. Двигатели постоянного тока.	4
9		Тема13. Асинхронные машины. Принцип действия асинхронной машины. Схемы замещения асинхронной машины. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя. Однофазные и двухфазные асинхронные двигатели.	4
10		Тема 14. Синхронные машины. Схемы замещения синхронной машины. Момент, угловая характеристика и механическая характеристика синхронного двигателя.	2
11	Раздел 3. Электроника.	Тема15. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники, микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы. Контрольная работа.	4
Всего за 4 семестр			17

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электротехника.	Лр-2. Исследование элементов электрической цепи.	3
2		Лр-3. Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
3		Лр-5. Исследование последовательного соединения катушек с индуктивной связью.	3
4		Лр-6. Исследование переходных процессов.	3
5		Лр-1. Исследование линейной электрической цепи	2



		постоянного тока.	
6		Лр-4. Исследование резонанса напряжений.	3
Всего за 3 семестр			17
7	Раздел 2. Электрические машины.	Лр- 7. Исследование трансформатора.	2
8		Лр-9. Исследование асинхронного двигателя и управляемого двухфазного асинхронного двигателя.	5
9		Лр-10. Исследование синхронного двигателя и генератора.	4
10		Лр-8. Исследование генератора и двигателя постоянного тока.	4
11	Раздел 3. Электроника.	Лр-11. Исследование выпрямителей.	1
12		Лр-12. Исследование параметрического стабилизатора постоянного напряжения.	1
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. Электротехника.	Тема 1.Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Подготовка к лекционным занятиям 1 - 3. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов. Подготовка к практическим занятиям.	3
2		Тема 2.Методы расчета электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям 2 - 4 Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов. Подготовка к контрольной работе. Выполнение домашнего задания.	10.5
3		Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям 3.1-3.2 Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов	4
4		Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. Подготовка к лекционным занятиям 4 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	1.5
5		Тема 5. Трехфазные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 5. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	2
6		Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. Подготовка к лекционным занятиям 6 Подготовка к практическим занятиям	2
7		Тема 7.Переходные процессы в электрических цепях. Подготовка к лекционным занятиям 7. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе 2. Выполнение домашнего задания.	12
8		Тема 8. Нелинейные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям .8 Подготовка к практическим занятиям.	1.5
9		Тема 9. Магнитные цепи. Подготовка к лекционным занятиям 9. Проработка лекционного материала.	3.5
Всего за 3 семестр			40
10	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 13. Асинхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 13. Выполнение домашней работы.	10
11		Тема 14.Синхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 14 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	3
12		Тема 10. Трансформатор. Подготовка к лекционным занятиям 10.1-10.2 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	2
13		Тема 11.Общие сведения об электрических машинах. Подготовка к лекционным занятиям 11.	3
14		Тема 12.Машины постоянного тока. Подготовка к лекционным занятиям 12 Подготовка к лабораторным занятиям, составление	4

		отчетов	
15	Раздел 3. Электроника.	Тема 15.Основы электроники и электрические измерения. Подготовка к лекционным занятиям 15	3
16		Тема 16.Элементная база цифровой электроники. Подготовка к лекционным занятиям 16	3
17		Тема 17.Микропроцессоры и микроконтроллеры. Подготовка к лекционным занятиям 17	3
18		Тема 18.Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Подготовка к лекционным занятиям.	3
19		Тема 19.Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Подготовка к лекционным занятиям.	3
20		Тема 20.Электромагнитная совместимость электронных приборов. Подготовка к лекционным занятиям.	3
Всего за 4 семестр			40

#### 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			ЛР	ЛР	ДЗ, ЛР	ДР	Отч. по ЛР	Контр.Р., ЛР	ДЗ, ЛР	ДР	Отч. по ЛР		ЛР	ДЗ	ЛР, Отч. по ЛР	ДР	Отч. по ЛР, зач.
4			ЛР	ЛР	ДЗ, ЛР	ДР	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	ЛР, Контр.Р.	ДР	ЛР		ЛР	ДЗ	ЛР	ДР	Отч. по ЛР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- домашнее задание;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. А. И. Вольдек. . Электрические машины. Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978, 46 экз.
3. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Высшая школа, 2003, 168 экз.
4. В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
6. И. А. Данилов. . Общая электротехника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
7. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
8. И. П. Копылов. . Электрические машины. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
9. Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
10. Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
11. Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств. СПб.: Лань, 2009, 12 экз.
12. Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
13. Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 120 экз.
14. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.
15. М. В. Гальперин. . Электронная техника. М.: Форум, 2010, 102 экз.
16. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
17. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
18. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 83 экз.
19. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 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. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 92 экз.
22. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
23. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
24. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
25. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
26. С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
27. С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 114 экз.
28. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.
29. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.
30. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
31. 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. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru> — Главная – 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. Практические занятия:**

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

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Генератор ГЗ-109;
2. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4;
4. Тахометр ТЦ-3М;
5. Стенд ЭММ;
6. Стенд. Учебное оборудование "Электротехника и электроника".

### **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 направлению 24.03.03 *Баллистика и гидроаэродинамика*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественных наук БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основной задачей курса «Электротехники и электроники» в теоретической и практической подготовке специалистов по направлениям в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбрать необходимые электротехнические устройства, уметь правильно их эксплуатировать, а при необходимости, уметь составлять, совместно со специалистами электротехнического профиля, технические задания на разработку электрических и электронных частей инновационного продукта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- домашнее задание;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**80 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 136 ч. аудиторных занятий, и 80 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. Электротехника.</b>		
Тема 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Подготовка к лекционным занятиям 1 - 3. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов. Подготовка к практическим занятиям.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (1,2,3,4,5,6) И. А. Данилов. . Общая электротехника: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3,4,6)	3
Тема 2. Методы расчета электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям 2 - 4 Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов. Подготовка к контрольной работе. Выполнение домашнего задания.	Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1Э, 2Э, 3Э, 6Э) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1,2,3,4,5)	10.5
Тема 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. Подготовка к лекционным занятиям 3.1-3.2 Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, составление отчетов	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6)	4
Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. Подготовка к лекционным занятиям 4 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2,3,11,12,14,15,16)	1.5
Тема 5. Трехфазные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 5. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчет электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3,4)	2
Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. Подготовка к лекционным занятиям 6 Подготовка к практическим занятиям	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4)	2
Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях. Подготовка к лекционным занятиям 7. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе 2. Выполнение домашнего задания.	Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1Э, 2Э, 3Э, 6Э)	12
Тема 8. Нелинейные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям .8 Подготовка к практическим занятиям.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018	1.5
Тема 9. Магнитные цепи. Подготовка к лекционным занятиям 9. Проработка лекционного материала.		3.5

	<p>(1,2,3,11,12,14,15,16)  Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5)  П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3,4)  Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-5)  П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3)  Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1-5)  В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6)  Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (1,2,3,6,8,13-15)  Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)  П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3)  Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)</p>	
Итого по разделу 1		40
<b>Раздел 2. Электрические машины.</b>		
Тема 13. Асинхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 13. Выполнение домашней работы.	И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (2)	10
Тема 14. Синхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 14 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (9,13,14,15)	3
Тема 10. Трансформатор. Подготовка к лекционным занятиям 10.1-10.2 Подготовка к лабораторным	И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5)	2



занятиям, составление отчетов	С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)	
Тема 11.Общие сведения об электрических машинах. Подготовка к лекционным занятиям 11.	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (6,7,8,9,10)	3
Тема 12.Машины постоянного тока. Подготовка к лекционным занятиям 12 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3) И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (8,11,12,13) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (6,7,8,9,10) А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978 (1,2,3,9,10,12-18,24,25) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (6,7,8,9,10) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5) В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4,5,6)	4
Итого по разделу 2		22
<b>Раздел 3. Электроника.</b>		
Тема 15.Основы электроники и электрические измерения. Подготовка к лекционным занятиям 15	Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (8Э, 9Э)	3
Тема 16.Элементная база цифровой электроники. Подготовка к лекционным занятиям 16	Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: СПб.: Лань, 2009 (1-7)	3
Тема 17.Микропроцессоры и микроконтроллеры. Подготовка к лекционным занятиям 17	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8)	3
Тема 18.Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Подготовка к лекционным занятиям.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (8Э, 9Э)	3
Тема 19.Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Подготовка к лекционным занятиям.		

Тема 20. Электромагнитная совместимость электронных приборов. Подготовка к лекционным занятиям.	<p>М. В. Гальперин. .  Электронная техника: М.:  Форум, 2010 (1,2,4)  П. А. Галайдин, Ю. Н.  Мустафаев. . Моделирование  электронных схем в пакете  Multisim: СПб.БГТУ  "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.  Устинова, 2016 (2,4)  Л. Г. Муханин. . Схемотехника  измерительных устройств:  Санкт-Петербург: Лань, 2022  (1-7)  П. А. Галайдин, Ю. Н.  Мустафаев. . Моделирование  электронных схем в пакете  Multisim: СПб.БГТУ  "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.  Устинова, 2016 (2,4)  М. В. Гальперин. .  Электронная техника: Москва:  Форум, 2019 (1,2,4)</p>	3
Итого по разделу 3		18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- контрольная работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- зачет;
- 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.

#### Домашнее задание

1. Методы расчёта электрических цепей:

- а). Составление систем уравнений по закону Кирхгофа.
- б). Расчёт электрической схемы методом эквивалентных преобразований.
- с). Проверка баланса активных и реактивных мощностей.
- д). Определение тока в одной из ветвей методом эквивалентного генератора

2. Расчёт переходных процессов первого порядка. Классический метод.

3. Расчёт основных параметров и характеристик асинхронных двигателей  
Всего: 3 домашних заданий.

#### Домашние задания

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит от 3 до 5 разделов. Количество разделов заданы в методическом пособии «Электротехника. Домашние и курсовые задания»

Критерии оценивания:

- правильное составление системы уравнений для расчета токов в ветвях на основании законов Кирхгофа;
- последовательность определения токов в ветвях методом эквивалентных преобразований и сравнение полученных результатов с классическим методом расчета;
- определение тока в заданной ветви методом эквивалентного генератора;
- построение векторной диаграммы;
- проверка баланса мощностей;

При правильном выполнении всех пунктов домашнего задания, аккуратном оформлении работы и способностью анализировать и отвечать на вопросы, связанные по расчету заданного в домашнем задании электрической цепи, студент заслуживает оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки за выполненное домашнее задание являются:

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

Оценка или баллы за домашнее задание выставляется согласно технологической карте.

#### Контрольная работа

Отлично — при условии, что студент полностью выполнил задание контрольной и проявил отличные знания учебного материала.

Хорошо — когда студент выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но не сумел обосновать предложенные решения задач, когда есть недочёты в оформлении контрольной

работы и общие небольшие замечания, не влияющие на её качество.

Удовлетворительно — за полностью выполненное задание контрольной при наличии в ней существенных неточностей и недочётов, неумении студента верно применить полученные знания, в оформлении работы есть нарушения ГОСТ, не аргументированные ответы, неактуальные или ненадёжные источники информации.

Неудовлетворительно — когда студент не полностью выполнил задание контрольной работы, проявил недостаточный уровень знаний, не смог объяснить полученные результаты.

Оценка или баллы за контрольную работу проставляются согласно технологической карте

### **Лабораторная работа**

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.

Оценка или баллы за лабораторную работу проставляются согласно технологической карте

### **Зачет**

С целью контроля знаний, полученных студентами при изучении дисциплины в 3 семестре проводится зачет.

Студент имеет право на получение зачёта во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными балами согласно технологической карте.

Если студент не набрал нужное количество баллов согласно технологической карте, то во время проведения зачета студенту выдаются 2 вопроса по изученным темам. Студент отвечает на них письменно или устно.

"Зачтено": ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на зачете и при выполнении отчетов по практическим и лабораторным занятиям, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя/

" Не зачтено": ответы студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой отчетов по практическим и лабораторным занятиям. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов.

Если студент выполнил все требования согласно технологической карте, то ему ставится "зачтено"

### **Экзамен**

Студент имеет право на получение оценки во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными балами согласно технологической карте.

Если студент не набрал нужное количество баллов согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен. Билет содержит два теоретических вопроса и одну задачу.

Критерии оценивания на экзамене.

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		УК-1	ОПК-1	
2	3	Раздел 1. Электротехника.	108	68	34	17	17	40	40	40	Домашнее задание, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контрольная работа
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	40	40	
2	4	Раздел 2. Электрические машины.	78	56	28	15	13	22	40	40	Домашнее задание, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контрольная работа
2	4	Раздел 3. Электроника.	30	12	6	2	4	18	20	20	Контрольная работа
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	60	60	
Всего по дисциплине			216	136	68	34	34	80	100	100	

**УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

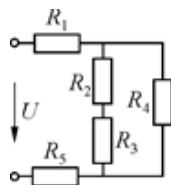
Расчет электрических цепей методом контурных уравнений выполняется в следующей последовательности:

- 1) составляются уравнения по второму закону Кирхгофа;
- 2) определяются искомые величины;
- 3) выбирается число уравнений;
- 4) составляются уравнения по первому закону Кирхгофа;
- 5) произвольно выбирается направление токов в ветвях.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Чему равно эквивалентное сопротивление этой цепи [Ом], если

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 10 \text{ Ом}; R_4 = 20 \text{ Ом}$$



№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность закона Ома для участка цепи

- 1) сопротивлению проводника  $R$
- 2) согласно закону Ома для участка цепи
- 3) и обратно пропорциональна
- 4) сила тока  $I$  прямо пропорциональна
- 5) приложенному напряжению  $U$

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Установить соответствие между частями трансформатора и их назначением.

- |                      |  |
|----------------------|--|
|                      | а) служит для усиления магнитного поля;                  |
| 1) первичная обмотка | б) служит для создания изменяющегося (переменного) поля; |
| 2) вторичная обмотка | в) служит для индуктирования электрического тока;        |
| 3) сердечник         | г) служит для создания электрического поля.              |

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между наименованием закона и его математической формулировкой

- 1) второй закон

Кирхгофа

$$a) \sum_{k=1}^{k=n} I_k = 0$$

2) первый закон коммутации

$$б) \sum_{k=1}^n E_k = \sum_{k=1}^n I_k \cdot r_k$$

3) второй закон коммутации

$$в) u_C(0_-) = u_C(0_+)$$

$$г) i_L(0_-) = i_L(0_+)$$

1

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите обозначения, соответствующие комплексным амплитудам величин

1)  $I_m$

2)  $U_m$

3)  $E_m$

4)  $i_m$

5)  $u_m$

6)  $e_m$

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Выберите правильные формулы для нахождения реактивной мощности, где  $I_p$  реактивная составляющая тока и  $U_p$  реактивная составляющая напряжения

1)  $S=UI$

2)  $Q=UI\sin\varphi$

3)  $P=UI\cos\varphi$

4)  $Q=UI_p$

5)  $Q=U_p I$

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Как реверсировать двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением.

1) поменять полярность питающего напряжения;

2) поменять клеммы якорной цепи;

3) поменять клеммы цепи возбуждения;

4) поменять клеммы якорной цепи и цепи возбуждения.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой двигатель обеспечивает неизменную скорость вращения при изменении нагрузки:

1) асинхронный двигатель;

2) синхронный двигатель;

3) ДПТ с последовательным возбуждением;

4) ДПТ с параллельным возбуждением.



№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При каком включении катушек может наблюдаться ёмкостный эффект?

- 1) согласном
- 2) встречном
- 3) согласном или встречном в зависимости от тока в катушках

№ 11 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Три индуктивности  $L_1 = 100 \text{ мГн}$ ,  $L_2 = 200 \text{ мГн}$ ,  $L_3 = 300 \text{ мГн}$  соединили последовательно. Определить эквивалентную индуктивность всей цепи.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как изменится напряжение генератора постоянного тока при уменьшении сопротивления в цепи возбуждения?

- 1) уменьшится;
- 2) увеличится;
- 3) не изменится;
- 4) правильного ответа нет.

**ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Пять одинаковых резисторов соединили последовательно. Как изменится ток, если эти резисторы соединить параллельно?

- 1. ток не изменится
  - 2. ток увеличится в 25 раз
  - 3. ток увеличится в 5 раз
  - 4. ток уменьшится в пять раз
- 

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что необходимо сделать для увеличения емкостного сопротивления

- 1) увеличить ёмкость
- 2) уменьшить ёмкость
- 3) увеличить частоту
- 4) уменьшить напряжение

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Укажите понятия необходимые и достаточные для описания электромагнитных процессов в электрических цепях

- А) электродвижущая сила; напряжение; ток
- В) электродвижущая сила; напряженность; энергия

С) электродвижущая сила; напряжение; мощность

Д) напряжение; мощность; энергия.

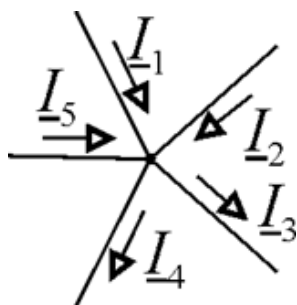
№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Выберите правильную последовательность действий при расчёте цепи переменного тока комплексным методом

1. Переход от комплексных величин к действительным.
2. Переход от действительных величин к комплексным.
3. Расчёт искомых комплексов.
4. Запись необходимых выражений в комплексной форме.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите правильные уравнения для этого участка цепи



1.  $I_1 + I_2 + I_5 = I_3 + I_4$
2.  $I_1 + I_2 + I_5 - I_3 - I_4 = 0$
3.  $I_3 + I_4 - I_1 - I_2 - I_5 = 0$
4.  $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5 = 0$

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вектор напряжения направлен вертикально вверх. Вектор тока направлен горизонтально влево. Какому элементу соответствует векторная диаграмма

- 1) индуктивности
- 2) ёмкости
- 3) сопротивлению

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Синхронный двигатель (СД) подключён к сети с частотой  $f_1=50$  Гц. Число пар полюсов  $p=3$ . Определить мощность  $P_2$  машины, если момент на валу синхронного двигателя равен  $M=5$  Н·м.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность для получения верного утверждения

Электрический ток

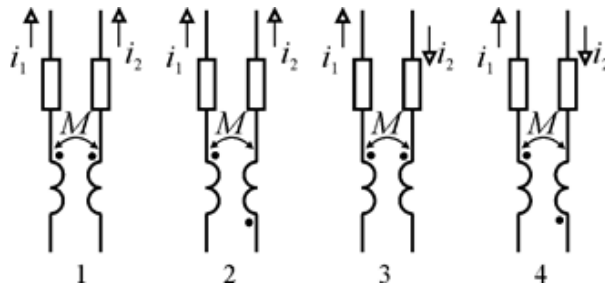
- 1) заряженных частиц
- 2) электрическим током
- 3) движение

4) называют

5) упорядоченное (направление)

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите согласные соединения включения катушек



№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Цепь содержит  $n$  одинаковых резисторов, соединённых параллельно. Выберите правильные выражения для расчёта активной мощности этой цепи

1)  $P = U \cdot I$

2)  $P = U^2 / R$

3)  $P = I^2 / R$

4)  $P = U^2 \cdot n / R$

№ 11 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между наименованием мощностей и их математической формулировкой.

1) полная  
мощность

1)  $P = \sqrt{3} UI \cos \varphi$

2) активная  
мощность

2)  $Q = \sqrt{3} UI \sin \varphi$

3) реактивная

3)  $S = \sqrt{3} UI$

4) индуктивная

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Омметр – это прибор, который служит для измерения в цепи:

1. Сопротивления.

2. Силы тока.

3. Напряжения.

4. Мощности.