

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Матвеев П.В.  
 (подпись)      ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Мехатроника
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
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)**

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

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

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

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

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

### **Разделы рабочей программы**

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

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

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

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **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 *15.03.06 Мехатроника и робототехника*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСТРОЙСТВА МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, МЕХАНИКА РОБОТОВ, МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

### 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		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. Комплексные 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 полосы 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
<b>Всего за 3 семестр</b>			108	68	34	17	17	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.	69	47	19	15	13	22	40
2	4	<b>Раздел 3. Электроника.</b> Тема 15. Основы электроники и электрические измерения. 15.1. Элементная база современных электронных устройств, источники вторичного электропитания. 15.2. Усилители электрических сигналов, импульсные и автогенераторные устройства. 15.3. Основы цифровой электроники, микропроцессорные средства. 15.4. Электрические измерения и приборы. Тема 16. Элементная база цифровой электроники 16.1. Логические и запоминающие цифровые элементы 16.2. Комбинационные и последовательные цифровые узлы. 16.3. Арифметические и логические устройства обработки сигналов. Тема 17. Микропроцессоры и микроконтроллеры. 17.1. Интерфейсные устройства. 17.2. Аналого-цифровые преобразователи. 17.3. Цифроаналоговые преобразователи. Тема 18. Аналоговые схемы на основе операционных усилителей. Усилители, генераторы, компараторы, преобразователи. Тема 19. Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Тема 20. Электромагнитная совместимость электронных приборов.	39	21	15	2	4	18	20
<b>Всего за 4 семестр</b>			108	68	34	17	17	40	60
<b>Всего по дисциплине</b>			216	136	68	34	34	80	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1.	Тема1. Методы расчета электрических цепей. Расчёт цепи постоянного	2

	Электротехника.	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.	
2		Тема 2. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. 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. 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. Трехфазные электрические цепи. Расчет 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
<b>Всего за 3 семестр</b>			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		Тема 13. 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.	Тема 15. 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
<b>Всего за 4 семестр</b>			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 постоянного тока.	2
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		Лр-11. Исследование выпрямителей.	1
12	Раздел 3. Электроника.	Лр-12. Исследование параметрического стабилизатора постоянного напряжения.	1
<b>Всего за 4 семестр</b>			<b>17</b>

### 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 отчетов	4
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



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

Условные обозначения:

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

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

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

**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. М.: Форум, 2010, 102 экз.
15. М. В. Гальперин. . Электронная техника. Москва: Форум, 2019, эл. рес.
16. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 82 экз.
17. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
18. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
19. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
20. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.
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, 83 экз.
23. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 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, 114 экз.
27. С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
28. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
29. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.
30. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.
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:

1. 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. Интерактивная доска;
2. ИРБИС 64.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Интерактивная доска;
2. ИРБИС 64.

### **6.3. Лабораторные занятия:**

1. Генератор ГЗ-109;
2. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4;
4. Интерактивная доска;
5. Тахометр ТЦ-3М;
6. Стенд ЭММ;
7. ИРБИС 64.

### **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 *15.03.06 Мехатроника и робототехника*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнотехнический БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основной задачей курса «Электротехники и электроника» в теоретической и практической подготовки 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;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание;
- контрольная работа;
- тест.

**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.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2,3,11,12,14,15,16)	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.	Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (1,2,3,6,8,13-15)	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	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (1,2,3,4,5,6) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3,4)	4
Тема 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. Подготовка к лекционным занятиям 4 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	Л. Ф. Погромская. . Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	1.5
Тема 5. Трёхфазные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям 5. Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3)	2
Тема 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. Подготовка к лекционным занятиям 6 Подготовка к практическим занятиям	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6)	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.	И. А. Данилов. . Общая электротехника: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3,4,6)	12
Тема 8. Нелинейные электрические цепи. Подготовка к лекционным занятиям .8 Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6)	1.5
Тема 9. Магнитные цепи. Подготовка к лекционным занятиям 9. Проработка лекционного материала.	Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1Э, 2Э, 3Э, 6Э) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3)	3.5

	<p>В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1-5)</p> <p>Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1Э, 2Э, 3Э, 6Э)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-5)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1,2,3,4,5)</p> <p>Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1,2,3,11,12,14,15,16)</p> <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,2,3,4)</p>	
Итого по разделу 1		40
<b>Раздел 2. Электрические машины.</b>		
Тема 13. Асинхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 13. Выполнение домашней работы.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4,5,6)	10
Тема 14. Синхронные машины. Подготовка к лекционным занятиям 14 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (6,7,8,9,10)	3
Тема 10. Трансформатор. Подготовка к лекционным занятиям 10.1-10.2 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (2)	2
Тема 11. Общие сведения об электрических машинах. Подготовка к лекционным занятиям 11.	С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)	3
Тема 12. Машины постоянного тока. Подготовка к лекционным занятиям 12 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (8,11,12,13)	4
	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (9,13,14,15)	

	<p>И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5)</p> <p>П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5)</p> <p>С. А. Гусев. . Электрические машины малой мощности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3)</p> <p>А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978 (1,2,3,9,10,12-18,24,25)</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>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (6,7,8,9,10)</p>	
Итого по разделу 2		22
<b>Раздел 3. Электроника.</b>		
Тема 15.Основы электроники и электрические измерения. Подготовка к лекционным занятиям 15	Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: СПб.: Лань, 2009 (1-7) . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (8Э, 9Э)	3
Тема 16.Элементная база цифровой электроники. Подготовка к лекционным занятиям 16	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)	3
Тема 17.Микропроцессоры и микроконтроллеры. Подготовка к лекционным занятиям 17	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (8) Л. Г. Муханин. . Схемотехника измерительных устройств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-7)	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) М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,4)	3
Тема 19.Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Подготовка к лекционным занятиям.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2,4)	3
Тема 20.Электромагнитная совместимость электронных приборов. Подготовка к лекционным занятиям.		



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;
- тест;
- 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. Метода 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

### **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 выставляется оценка по 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.

При получении оценки 1 и 2 студенту предлагаются повторная сдача тестов.

### **Зачет**

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

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		ОПК-1		
2	3	Раздел 1. Электротехника.	108	68	34	17	17	40	40	Домашнее задание, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контрольная работа	
Всего за 3 семестр			108	68	34	17	17	40	40		
2	4	Раздел 2. Электрические машины.	69	47	19	15	13	22	40	Домашнее задание, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контрольная работа	
2	4	Раздел 3. Электроника.	39	21	15	2	4	18	20	Тест	
Всего за 4 семестр			108	68	34	17	17	40	60		
Всего по дисциплине			216	136	68	34	34	80	100		

## Критерии оценивания

### ОПК-1

Вопросы открытого типа:

№ 1

Электрическая цепь содержит источник  $E=40$  В и внутренним сопротивлением  $R_i = 10$  Ом. Определить максимальную мощность в нагрузке этой цепи.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 2

Электрическая цепь содержит источник  $E=40$  В и внутренним сопротивлением  $R_i = 10$  Ом. Определить максимальную мощность в нагрузке этой цепи.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 3

Одноконтурная цепь содержит один источник  $E=50$  В и внутренним сопротивлением  $R_i=25$  Ом. Определить мощность нагрузки этой цепи в режиме согласованной нагрузки.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 4

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

№ 5

С какой частотой  $f_2$  изменятся токи в короткозамкнутой обмотке асинхронного двигателя, если питающее двигатель напряжение имеет частоту  $f_1 = 500$  Гц, а скольжение  $s = 0,1$ .

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 6 Чему равна амплитуда синусоидального тока, если его действующее значение равно 5 А?

№ 7 Чему равна амплитуда синусоидальной ЭДС, если её действующее значение равно 20 В?

В ответе три цифры после запятой. Указать единицы измерения.

№ 8 Полная мощность цепи  $S=50$  ВА, реактивная  $Q=40$  вар. Определить активную мощность  $P$ .

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 9

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.

№ 10 Катушку и конденсатор соединили последовательно при этом  $L=1$  Гн, а  $C=100$  мкФ. Определить на какой частоте  $\omega$  будет резонанс напряжений.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 11 Чему равен максимальный угол нагрузки у синхронного двигателя.

№ 12

Асинхронный двигатель (АД) подключён к сети с частотой  $f=500$  Гц, и имеет две пары полюсов. Определить синхронную скорость  $n_0$  этой машины.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 13

Определить частоту  $f_2$  изменения токов в обмотке ротора асинхронного двигателя, если частота  $f_1 = 500$  Гц, а скольжение двигателя  $s = 0,05$ .

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 14

Номинальный ток двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением  $I_{ном} = 50$  А. Чему равен ток обмотки возбуждения?

1) 100 А.

2) 50 А.

3) 25 А.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 15

Мощность, потребляемая двигателем постоянного тока из сети  $P_1 = 1,5$  кВт. Полезная мощность, отдаваемая двигателем в нагрузку,  $P_2 = 1,125$  кВт. Определить КПД двигателя в %.

Ответ в процентах.

№ 16

Четырёхполюсный ротор ( $2p=4$ ) синхронного генератора вращается с частотой 3000 об/мин. Определить частоту тока  $f_1$ .

В ответе целое число. Указать единицы измерения.

№ 17

Однофазный трансформатор номинальной мощностью 630 кВА имеет число витков первичной обмотки  $w_1=600$  и коэффициент трансформации  $k_{тр}=20$ . Определите число витков вторичной обмотки. В ответе целое число.

№ 18 Для трехфазной системы при соединении нагрузки треугольником линейный ток равен фазному

в ответе : да/нет

№ 19

Соотношение между фазными  $U_\phi$  и линейными  $U_\Delta$  напряжениями в симметричной трёхфазной системе определяется по формуле  $U_\Delta = \sqrt{3}U_\phi$

ответ: верно/неверно

№ 20

Внутреннее сопротивление источника ЭДС  $r=0$

ответ: верно/неверно

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Что необходимо сделать для увеличения емкостного сопротивления

1) увеличить ёмкость

2) уменьшить ёмкость

3) увеличить частоту

4) уменьшить частоту

5) увеличить напряжение

6) уменьшить напряжение

№ 2 Вектор напряжения направлен вертикально вверх. Вектор тока направлен горизонтально влево. Какому элементу соответствует приведённая векторная диаграмма

1) индуктивности

2) ёмкости

3) сопротивлению

№ 3 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

A) 1, 2, 3, 4

B) 4, 2, 1, 3

C) 3, 1, 2, 4

D) 2, 4, 3, 1

№ 4 Укажите понятия необходимые и достаточные для описания электромагнитных процессов в электрических цепях

A) электродвижущая сила; напряжение; ток

B) электродвижущая сила; напряженность; энергия

C) электродвижущая сила; напряжение; мощность

D) напряжение; мощность; энергия.

№ 5 Точка электрической цепи, где сходится не менее трех ветвей называется .....

A) узлом

B) ветвью

C) контуром

№ 6 Любой замкнутый участок электрической цепи называется ....

A) контуром

B) ветвью

C) сердцевинной

№ 7 Ответ целое число. Указать единицы измерения. Трёхфазная цепь собрана по схеме "звезда". Нагрузка симметрична. Как изменится мощность  $P$ , если сопротивление всех фаз нагрузки увеличить в два раза.

Выбрать правильный ответ.

1)  $P$  увеличится в два раза

2)  $P$  не изменится

3)  $P$  уменьшится в два раза

№ 8 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.



№ 9 Сколько путей для достижения резонанса напряжений Вы знаете.

Выбрать правильный ответ.

- 1) один
- 2) два
- 3) три
- 4) четыре

№ 10 Какой двигатель постоянного тока (ДПТ) имеет самую «мягкую» механическую характеристику

- 1) ДТП с независимым возбуждением;
- 2) ДПТ с параллельным возбуждением;
- 3) ДПТ с последовательным возбуждением;
- 4) ДТП со смешанным возбуждением.

№ 11 Сколько видов регулировочных характеристик у двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.

- 1) один;
- 2) два;
- 3) три;
- 4) четыре.

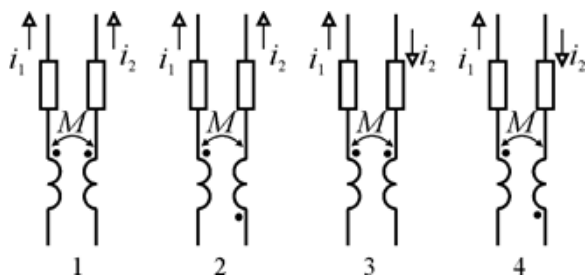
№ 12 Как изменится напряжение генератора постоянного тока при уменьшении сопротивления в цепи возбуждения?

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

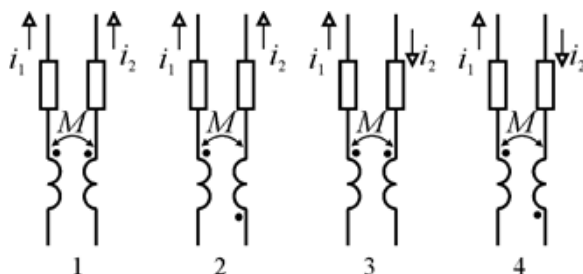
№ 13 При каком способе торможения двигателя постоянного тока электрическая энергия отдается в сеть?

- 1) Генераторном.
- 2) Динамическом.
- 3) Противовключении.
- 4) Торможением внешним тормозным устройством.

№ 14 Укажите согласные соединения включения катушек



№ 15 Укажите встречные соединения включения катушек



№ 16 Укажите правильное соотношение для двух магнитно связанных катушек

$$L_1 + L_2 - 2M > 0$$

$$L_1 + L_2 - 2M < 0$$

$$L_1 + L_2 - 2M = 0$$

$$L_1 + L_2 = 2M$$

$$L_1 + L_2 < 2M$$

№ 17 При каком включении катушек может наблюдаться ёмкостный эффект?

1) согласном

2) встречном

3) согласном или встречном в зависимости от тока в катушках

№ 18

Укажите правильное выражение закона коммутации

$$1) i_L(0_-) = i_L(0_+)$$

$$2) i_C(0_-) = i_C(0_+)$$

$$3) i_L(0) = i_L(\infty)$$

$$4) i_R(0_-) = i_R(0_+)$$

$$5) i_R(0) = i_R(\infty)$$

$$6) i_C(0) = i_C(\infty)$$

№ 19

Укажите правильное выражение закона коммутации

$$1) u_C(0_-) = u_C(0_+)$$

$$2) u_L(0_-) = u_L(0_+)$$

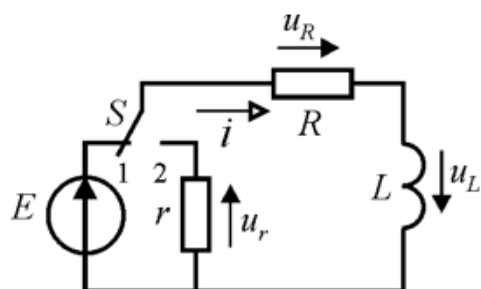
$$3) u_C(0) = u_C(\infty)$$

$$4) u_R(0_-) = u_R(0_+)$$

$$5) u_L(0) = u_L(\infty)$$

$$6) u_R(0) = u_R(\infty)$$

№ 20



В каком случае в этой цепи будут нулевые начальные условия?

- 1) при переводе ключа S в положение 1 после длительного состояния в положении 2;
- 2) при переводе ключа S в положение 2 после длительного состояния в положении 1;
- 3) недостаточно данных для ответа