

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Матвеев П.В.
ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
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	34	17	17	0	74	0	0	74	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.01 Машиностроение

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Матвеев Петр Владимирович, 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

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Разделы рабочей программы

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

Приложения к рабочей программе дисциплины

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-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 *15.03.01 Машиностроение*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН**.

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-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1
2	3	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи. Раздел 1. Электрические цепи постоянного и переменного токов и магнитные цепи. Тема 1 Электрические цепи, основные понятия и определения; 1.1. Электрическая цепь. Понятия электрический ток, электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), ветвь, узел, замкнутый контур. Линейный и нелинейный элементы; 1.2 Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. эквивалентные преобразования. Преобразование треугольник - звезда; 1.3 Активные и пассивные элементы электрической цепи. Двухполюсник. Вольт-Амперная характеристика для активных и пассивных элементов электрической цепи. ВАХ нелинейного элемента; 1.4 Расчет электрических цепей постоянного тока. Закон Ома для для участка электрической цепи. Представление электрической цепи в виде электрической схемы. Обозначение элементов электрической цепи в электрических схемах; 1.5 Первый и второй законы Кирхгофа. Последовательность составления системы уравнений для определения токов в ветвях классическим методом, с использованием законов Кирхгофа; 1.6 Расчёт электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований; Тема 2 Электрические цепи переменного синусоидального тока; 2.1. Синусоидальный переменный ток. Мгновенное значение переменной величины, Амплитудное, средние и действующие значения переменных величин; 2.2. Расчет цепей переменного тока используя действующие значения. Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3. Применение комплексных чисел для расчета электрических цепей переменного тока. Закон Ома и законы Кирхгофа в комплексной форме. Баланс мощностей для электрических цепей переменного тока. Коэффициент мощности и эффективность использования переменного тока; 2.4 Расчёт электрических цепей переменного тока методом эквивалентных преобразований с применением комплексных чисел. Метод двух узлов для расчета токов при параллельном соединении множества ветвей между двумя точками (узлами); 2.3 Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Понятия - добротность, волновое сопротивление, полоса пропускания; 2.5 Электрические фильтры. Фильтры низких, высоких частот. Полосовой и заграждающие фильтры. Применение резонанса при построении фильтров; Тема 3 Трёхфазные электрические цепи переменного тока; 3.1 Трёхфазные электрические генераторы. Способы соединения фазных источников, соединение звездой и соединение треугольником.. Фазные и линейные напряжения для трёхфазного генератора. Представление фазных и линейных напряжений в виде векторов и комплексных чисел; 3.2 Трёхфазный источник и трёхфазный приемник соединенные по трехпроводной схеме ("Трёхфазная сеть с нулевым проводом "). Обозначения линейных и фазных токов и напряжений. Нулевой (нейтральный) провод и его роль в четырехпроводном соединении. Векторная диаграмма. Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений; 3.3 Трёхфазный источник и трёхфазный приемник соединенные по трёхпроводной схеме ("Трёхфазная сеть без нулевого провода "). Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений. Применение метода двух узлов при расчете токов и напряжений; 3.4 Различные режимы работы трехфазной цепи при трехпроводном и четырехпроводном соединениях (Обрывы одной фазы трехфазной нагрузки, обрыв двух фаз нагрузки, несимметричная нагрузка в фазах для трехпроводном и четырехпроводном соединении); 3.5 Соединение трёхфазной нагрузки по схеме треугольник. Отношения фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Векторная диаграмма (треугольники напряжений) для фазных токов и напряжений. Определение линейных токов; 3.6 Расчет активной мощности для соединения трёхфазной нагрузки по схемам треугольник и звезда. Расчет мощности с использованием линейных токов и напряжений; 3.7 Регулирование потребляемой от сети мощности переключением нагрузки "Треугольник- звезда" и "Звезда -треугольник"; Тема 4 Переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов; 4.1 Различные процессы перехода электрической цепи из одного установившегося состояния в другое. Экспоненциальный, колебательный и аperiodический переходные процессы; 4.2. Составление уравнений для простых электрических цепей содержащих резистор, индуктивность и ёмкость. Понятие постоянного времени и время переходного процесса; Тема 5 Понятие о режимах работы электрооборудования (S1, S2, S3, S4, S5, S6); Тема 6 Магнитные цепи. Расчет нелинейных цепей; 6.1 Возникновение электромагнитного поля вокруг проводника с током. Напряженность магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Абсолютная и относительная магнитная проницаемость. Магнитные материалы (диамагнетики, парамагнетики и ферромагнитные материалы). Основная кривая намагничивания. Петля гистерезиса и её характерные точки; 6.2. Магнитные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрической и магнитной цепями; 6.3 Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.	44	16	7	9	28	40
2	3	Раздел 2. Электрические машины. Тема 6 Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы. 6.1. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока; 6.2. Трансформатор: устройство, принцип действия. Применение трансформаторов для измерения и контроля. Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.1. Общие принципы действия электрических машин; 7.2. О номинальных данных электрических машин; 7.3. Понятия: скоростная и механическая характеристика. Тема 8. Машины постоянного тока. 8.1. Устройство машин постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы. Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя; 9.2. Регулирование асинхронных двигателей; 9.3. Рабочие характеристики асинхронного двигателя; 9.4. Разновидности асинхронных двигателей. Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании. Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики.	40	14	6	8	26	30
2	3	Раздел 3. Электроника. Тема 12 Элементная база современной электроники. 12.1. Полупроводниковые материалы; 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение	24	4	4	0	20	30

	полупроводниковых диодов и транзисторов; 12.3. Операционные усилители и их применение. Тема 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы. Тема 14 Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1 Периферия интегральных схем; 14.2 Аналого-цифровые преобразователи; 14.3 Цифроаналоговые преобразователи. Тема 15 Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания. Тема 16 Электромагнитная совместимость электронных приборов.						
Всего за 3 семестр		108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине		108	34	17	17	74	100

3.2. Лабораторный практикум

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

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	Тема 1 Электрические цепи, основные понятия и определения; 1.1. Электрическая цепь. Понятия электрический ток, электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), ветвь, узел, замкнутый контур. Линейный и нелинейный элементы; 1.2 Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. эквивалентные преобразования. Преобразование треугольник - звезда; 1.3 Активные и пассивные элементы электрической цепи. Двухполюсник. Вольт-Амперная характеристика для активных и пассивных элементов электрической цепи. ВАХ нелинейного элемента; 1.6 Расчёт электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований;	8
2		Тема 6 Магнитные цепи. Расчет нелинейных цепей; 6.2. Магнитные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрической и магнитной цепями; 6.3 Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.	2
3		2.1. Амплитудное, средние и действующие значения переменных величин; Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3 Баланс мощностей для электрических цепей переменного тока. Коэффициент мощности и эффективность использования переменного тока; 2.4 Расчёт электрических цепей переменного тока методом эквивалентных преобразований с применением комплексных чисел. Метод двух узлов для расчета токов при параллельном соединении множества ветвей между двумя точками (узлами); 2.3 Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Понятия - добротность, волновое сопротивление, полоса пропускания; 2.5 Электрические фильтры. Фильтры низких, высоких частот. Полосовой и заграждающие фильтры. Применение резонанса при построении фильтров;	8
4		Тема 4 Переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов; 4.1 Различные процессы перехода электрической цепи из одного установившегося состояния в другое. Экспоненциальный, колебательный и апериодический переходные процессы; 4.2. Составление уравнений для простых электрических цепей содержащих резистор,	4

		индуктивность и ёмкость. Понятие постоянное времени и время переходного процесса;	
5		Тема 5 Понятие о режимах работы электрооборудования (S1, S2, S3, S4, S5, S6);	2
6		Тема 3 Трёхфазные электрические цепи переменного тока; 3.3 Трёхфазный источник и трёхфазный приемник соединенные по трёхпроводной схеме ("Трёхфазная сеть без нулевого провода "). Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений. Применение метода двух узлов при расчете токов и напряжений; 3.4 Различные режимы работы трехфазной цепи при трехпроводном и четырехпроводном соединениях (Обрывы одной фазы трехфазной нагрузки, обрыв двух фаз нагрузки, несимметричная нагрузка в фазах для трехпроводном и четырехпроводном соединении); 3.5 Соединение трёхфазной нагрузки по схеме треугольник. Отношения фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Векторная диаграмма (треугольники напряжений) для фазных токов и напряжений. Определение линейных токов; 3.6 Расчет активной мощности для соединения трёхфазной нагрузки по схемам треугольник и звезда. Расчет мощности с использованием линейных токов и напряжений; 3.7 Регулирование потребляемой от сети мощности переключением нагрузки "Треугольник- звезда" и "Звезда -треугольник";	4
7	Раздел 2. Электрические машины.	Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.2 О номинальных данных электрических машин; 7.3 Понятия: скоростная и механическая характеристика. 7.4 Генераторный режим работы электрических машин.	6
8		Тема 6 Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы. 6.1 Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока; 6.2 Трансформатор: устройство, принцип действия. Применение трансформаторов для измерения и контроля; 6.3 Автотрансформаторы. Устройства и применение.	2
9		Тема 8. Машины постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы.	6
10		Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании.	5
11		Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики. Электромашинные тахометры. Вращательные трансформаторы;	1
12		Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя; 9.2. Регулирование асинхронных двигателей. Использование частотных преобразователей; 9.4. Разновидности асинхронных двигателей.	6
13	Раздел 3. Электроника.	Тема 12 Элементная база современной электроники. 12.1. Полупроводниковые материалы; 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение полупроводниковых диодов и транзисторов; 12.3. Операционные усилители и их применение.	2
14		Тема 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы.	2
15		Тема 14 Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1 Периферия интегральных схем; 14.2 Аналого-цифровые преобразователи; 14.3 Цифроаналоговые преобразователи.	3
16		Тема 15 Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	6
17		Тема 16 Электромагнитная совместимость электронных приборов.	7
Всего за 3 семестр			74

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, Отч. по ЛР, Рол.игр		Тест	ДР		Тест		ДР		Тест		Собес		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- Рол.игр – ролевая игра;
- Тест – тест;
- Собес – собеседование.

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

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

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Академия, 2005, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

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

1. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;

2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

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

Информационные справочные системы:

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

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

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

6.2. Лабораторные занятия:

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

6.3. Прочее:

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

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. 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 основными понятиями об электричестве и электрических машинах, с расчетом простых электрических цепей, измерением тока и напряжения в сетях постоянного и переменного токов, способностью выбора для предстоящих задач нужного электрического оборудования. Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин, связанных: с управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью технологических установок; измерением электрических величин с применением современных измерительных средств и комплексов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.		
Тема 1 Электрические цепи, основные понятия и определения; 1.1. Электрическая цепь. Понятия электрический ток, электрическое напряжение, электродвижущая сила (ЭДС), ветвь, узел, замкнутый контур. Линейный и нелинейный элементы; 1.2 Последовательное, параллельное и смешанное соединения элементов электрической цепи. эквивалентные преобразования. Преобразование треугольник - звезда; 1.3 Активные и пассивные элементы электрической цепи. Двухполюсник. Вольт-Амперная характеристика для активных и пассивных элементов электрической цепи. ВАХ нелинейного элемента; 1.6 Расчёт электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований;	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5) Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	8
Тема 6 Магнитные цепи. Расчет нелинейных цепей; 6.2. Магнитные цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия между электрической и магнитной цепями; 6.3 Нелинейные электрические цепи. Графический метод расчета при последовательном и параллельном соединении нелинейных элементов.	Д. Ф. Устинова, 2012 (1,2)	2
2.1. Амплитудное, средние и действующие значения переменных величин; Представление гармонической функции в виде проекции вращающегося вектора. Векторные диаграммы; 2.3 Баланс мощностей для электрических цепей переменного тока. Коэффициент мощности и эффективность использования переменного тока; 2.4 Расчёт электрических цепей переменного тока методом эквивалентных преобразований с применением комплексных чисел. Метод двух узлов для расчета токов при параллельном соединении множества ветвей между двумя точками (узлами); 2.3 Резонанс в электрических цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов. Понятия - добротность, волновое сопротивление, полоса пропускания; 2.5 Электрические фильтры. Фильтры низких, высоких частот. Полосовой и заграждающие фильтры. Применение резонанса при построении фильтров;	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1,3) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1,2,3,4,5)	8
Тема 4 Переходные процессы в электрических цепях постоянного и переменного токов; 4.1 Различные процессы перехода электрической цепи из одного установившегося состояния в другое. Экспоненциальный, колебательный и апериодический переходные процессы; 4.2. Составление уравнений для простых электрических цепей содержащих резистор, индуктивность и ёмкость. Понятие постоянное времени и время переходного процесса;	Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1,2,3,4,5) Моделирование радиотехнических цепей с помощью	4
Тема 5 Понятие о режимах работы электрооборудования (S1, S2, S3, S4, S5, S6);		2
Тема 3 Трёхфазные электрические цепи переменного тока; 3.3 Трёхфазный источник и трёхфазный приемник соединенные по трёхпроводной схеме ("Трёхфазная сеть без нулевого провода ").		4

Система уравнений для расчета фазных и линейных токов и напряжений. Применение метода двух узлов при расчете токов и напряжений; 3.4 Различные режимы работы трехфазной цепи при трехпроводном и четырехпроводном соединениях (Обрывы одной фазы трехфазной нагрузки, обрыв двух фаз нагрузки, несимметричная нагрузка в фазах для трехпроводном и четырехпроводном соединении); 3.5 Соединение трёхфазной нагрузки по схеме треугольник. Отношения фазных и линейных токов, фазных и линейных напряжений. Векторная диаграмма (треугольники напряжений) для фазных токов и напряжений. Определение линейных токов; 3.6 Расчет активной мощности для соединения трёхфазной нагрузки по схемам треугольник и звезда. Расчет мощности с использованием линейных токов и напряжений; 3.7 Регулирование потребляемой от сети мощности переключением нагрузки "Треугольник- звезда" и "Звезда-треугольник";

пакет Multisim
2001: СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2004 (1,3)
А. С. Касаткин,
М. В. Немцов. .
Электротехника:
М.: Академия,
2005 (1,2,3,4,5)
. Моделирование
радиотехнических
цепей с помощью
пакет Multisim
2001: СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2004 (1,34)
П. А. Галайдин,
С. Г. Костенко, Ю.
Н. Мустафаев.
Моделирование
электрических
цепей с помощью
пакета Multisim:
СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2008
(1,2,3,4,5,6,7,8)
Э. Л. Мальц, Ю.
Н. Мустафаев. .
Электротехника и
электрические
машины: СПб.:
КОРОНА-Век,
2009 (1,2,3,4,5)
Электрические
цепи: СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2012 (3,4)
. Электрические
цепи: СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2012 (3,4)
П. А. Галайдин,
Ю. Н. Мустафаев,
О. С. Тораманян. .
Радиотехнические
цепи: СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2014 (1,3)
Л. Ф. Погромская.
. Переходные
процессы в
линейных
электрических
цепях: СПб.БГТУ
"ВОЕНМЕХ" им.
Д. Ф. Устинова,
2012 (1,2)
В. А. Кузовкин, В.

	В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6) В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (4,5,6) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,2,3,4,5,6,7,8)	
Итого по разделу 1		28
Раздел 2. Электрические машины.		
Тема 7. Общие сведения об электрических машинах. 7.2 О номинальных данных электрических машин; 7.3 Понятия: скоростная и механическая характеристика. 7.4 Генераторный режим работы электрических машин.	И. П. Копылов. Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (3,4,5)	6
Тема 6 Магнитные цепи переменного тока. Трансформаторы. 6.1 Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока; 6.2 Трансформатор: устройство, принцип действия. Применение трансформаторов для измерения и контроля; 6.3 Автотрансформаторы. Устройства и применение.	И. П. Копылов. . Электрические машины в 2 т.: Москва: Юрайт, 2020 (2)	2
Тема 8. Машины постоянного тока. 8.2. Скоростная и механическая характеристики машин постоянного тока. Классификация машин. постоянного тока по возбуждению. 8.6. Регулирование двигателей постоянного тока. 8.7. Рабочие характеристики. Номинальные режимы.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Академия, 2005 (9,13,14,15)	6
Тема 10. Синхронные машины. 10.1. Устройство и принцип действия синхронных машин; Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Гистерезисные двигатели. Шаговые двигатели; 10.5. Применение синхронных машин в современных технологических установках и оборудовании.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им.	5
Тема 11. Информационные машины. Электромагнитные датчики. Электромашины тахометры. Вращательные трансформаторы;	Д. Ф. Устинова, 2013 (1,2,5)	1
Тема 9 Асинхронные двигатели. 9.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя; 9.2. Регулирование асинхронных двигателей. Использование частотных преобразователей; 9.4. Разновидности асинхронных двигателей.	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,	6

	2013 (6,7,8,9,10) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (9,13,14,15) 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 (2, 3, 4, 5, 9, 10,12,24,25)	
Итого по разделу 2		26
Раздел 3. Электроника.		
Тема 12 Элементная база современной электроники. 12.1. Полупроводниковые материалы; 12.2. Электронные приборы и устройства. Обозначение полупроводниковых диодов и транзисторов; 12.3. Операционные усилители и их применение.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: Москва: Форум, 2019 (1,2,4)	2
Тема 13. Элементная база цифровой электроники. 13.1. Элементы цифровой логики. Суммирование и умножение логическими элементами. Триггерные схемы.	М. В. Гальперин. . Электронная техника: М.: Форум, 2010 (1,2,4)	2
Тема 14 Микропроцессоры и микроконтроллеры. 14.1 Периферия интегральных схем; 14.2 Аналого-цифровые преобразователи; 14.3 Цифроаналоговые преобразователи.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (9,11,12,13,14,15) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2)	3
Тема 15 Силовые электронные устройства и источники вторичного электропитания.	В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. . Электротехника и электроника: Москва: Юрайт, 2020 (16,17,20,21) И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2019 (16,17, 18) Л. Г. Муханин. .	6
Тема 16 Электромагнитная совместимость электронных приборов.		7

	<p>Схемотехника измерительных устройств: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3,4,6,7) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электронных схем в пакете Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1,2) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (16, 17, 18) И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2021 (18,19,20)</p>	
Итого по разделу 3		20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Ролевая игра

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

ЛР 1Р «Исследование линейной электрической цепи постоянного тока» по теме 1 раздела 1

"Электрические и магнитные цепи";

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

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

Тест

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

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

Если правильные ответы составляют менее 30% оценка 1;

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

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

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

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

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

Лабораторная работа

Допуск к ЛР

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

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном (рукописном) виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Содержание отчета по лабораторной работе должно отвечать требованиям, которые приведены в лабораторном практикуме с описанием данной работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать также ответы на контрольные работы. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальную оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение,

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

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

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

Собеседование

Во время собеседования со студентами преподаватель задаёт 1-2 вопроса по пройденным темам.

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:

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		ОПК-1		
2	3	Раздел 1. Электрические и магнитные цепи.	44	16	7	9	28	40	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест, Ролевая игра	
2	3	Раздел 2. Электрические машины.	40	14	6	8	26	30	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Тест	
2	3	Раздел 3. Электроника.	24	4	4	0	20	30	Собеседование	
Всего за 3 семестр			108	34	17	17	74	100		
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100		

Критерии оценивания

ОПК-1

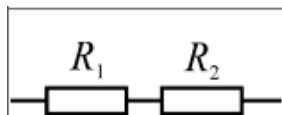
Вопросы открытого типа:

№ 1

Мощность, отдаваемая источником энергии нагрузке, максимальна при токе 2 А и падении напряжения на нагрузке 16 В. Чему равно внутреннее сопротивление источника?

Указать единицы измерения.

№ 2



Чему равно падение напряжения на $R_2 = 10$ Ом, если падение напряжения на $R_1 = 30$ Ом равно 60 В?

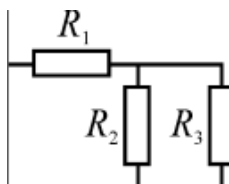
Указать единицы измерения.

№ 3

Катушку и конденсатор соединили последовательно. Активное сопротивление цепи $R = 20$ Ом. Определить ток в резонансном режиме, если $U_{вх} = 40$ В.

Указать единицы измерения.

№ 4



Чему равно эквивалентное сопротивление, если $R_1 = R_2 = R_3 = 30$ Ом.

Указать единицы измерения.

№ 5

Комплексные ток и напряжение на участке электрической цепи равны $\underline{I} = 10e^{j\pi/6}$ А и $\underline{U} = 130e^{j\pi/6}$ В. Чему равно полное сопротивление этого участка в Ом?

№ 6

С какой частотой f_2 изменяются 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.

№ 7

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

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.

№ 9 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.

№ 10 Четырехполюсной ротор ($2p=4$) синхронного генератора вращается с частотой 3000об/мин. Определить частоту тока f_1 .

В ответе целое число. Указать единицы измерения.

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Укажите обозначения, соответствующие комплексным амплитудам величин

\underline{I}_m
 \underline{U}_m
 \underline{E}_m
 i_m
 u_m
 e_m
 \underline{I}
 \underline{U}
 \underline{E}

№ 2 В каком режиме может работать приёмник электрической энергии?

A) рассеяния электрической энергии;
 B) накопления электрической энергии;
 C) генерирования электрической энергии.

№ 3



Как соединены между собой R_2 и R_3 ?

A) параллельно
 B) последовательно
 C) звездой
 D) треугольником
 E) соединение не имеет общепринятого названия

№ 4 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. $u_R(0) = u_R(\infty)$

№ 5 На рисунке изображена структура...



- а) полевого транзистора
- б) биполярного транзистора
- в) выпрямительного диода
- г) тиристора

№ 6 Активную мощность P цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

- а) $P = UI \cos \varphi$
- б) $P = UI \sin \varphi$
- в) $P = UI \cos \varphi + P = UI \sin \varphi$
- г) $P = UI \tan \varphi$

№ 7

Какой двигатель постоянного тока (ДПТ) имеет самую «мягкую» механическую характеристику

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

№ 8 Какой двигатель обеспечивает неизменную скорость вращения при изменении нагрузки:

- 1) асинхронный двигатель;
- 2) синхронный двигатель;
- 3) ДПТ с последовательным возбуждением;

ДПТ с параллельным возбуждением.

№ 9 Какие виды потерь энергии у трансформатора вы знаете. Выбрать только правильные ответы.

- 1) механические;
- 2) магнитные;
- 3) потери в обмотках;

добавочные потери.

№ 10 Чем определяется частота токов в статорных обмотках асинхронного двигателя.

- А) числом пар полюсов;
- В) скольжением;
- С) нагрузкой двигателя;
- Д) частотой питающего напряжения.