

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Матвеев П.В.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	3	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	зач.
2	4	3	108	51	34	17	0	57	0	0	57	экз.
ВСЕГО		6	216	102	68	34	0	114	0	0	114	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Усольцев Александр Анатольевич, 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

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., 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 представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения

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;

методы расчёта электрических цепей с распределёнными параметрами

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

схемы полупроводниковых выпрямителей и инверторов (однофазных и трехфазных);

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

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;

рассчитывать параметры четырёхполюсников и фильтров

рассчитывать электрических цепи с распределёнными параметрами

пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;

навыки:

навыками расчета линейных электрических цепей постоянного тока;

методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;

навыками расчета линейных и нелинейных 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.;

ОПК-2

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;

методы расчёта электрических цепей с распределёнными параметрами

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

схемы полупроводниковых выпрямителей и инверторов (однофазных и трехфазных);

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

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;

рассчитывать параметры четырёхполюсников и фильтров

рассчитывать электрических цепи с распределёнными параметрами

пользоваться справочными данными полупроводниковых приборов;;

навыки:

навыками расчета линейных электрических цепей постоянного тока;

методикой сборки электрических цепей и измерений постоянных токов и напряжений;

навыками расчета линейных и нелинейных 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 *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ, РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ (РНС), РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-7 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- 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		ОПК-1	ОПК-2
2	3	Раздел 1. Электрические цепи в статическом режиме. 1. Электрические цепи постоянного тока 1.1. Электрическая цепь 1.2 Основные величины, характеризующие электрическую цепь 1.3 Пассивные элементы электрической цепи 1.4 Активные элементы электрической цепи 1.5 Основные законы электрических цепей постоянного тока 1.6 Эквивалентные преобразования электрических цепей 1.7 Методы расчёта электрических цепей 1.7.1. Метод непосредственного применения закона Ома 1.7.2. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа 1.7.3. Метод контурных токов 1.7.4. Метод узловых потенциалов 1.7.5. Принцип и метод суперпозиции (наложения) 1.7.6. Метод эквивалентного источника (генератора) 2. Электрические цепи однофазного синусоидального тока 2.1. Основные понятия теории и законы электрических цепей 2.1.1. Синусоидальные ЭДС, токи и напряжения 2.1.2. Получение синусоидальной ЭДС 2.1.3. Изображение синусоидальных функций векторами 2.1.4. Основные элементы и параметры электрических цепей 2.1.5. Закон Ома. Пассивный двухполюсник 2.1.6. Законы Кирхгофа 2.2. Анализ электрических цепей синусоидального тока 2.2.1. Неразветвлённая цепь синусоидального тока 2.2.2. Параллельное соединение ветвей 2.2.3. Схемы замещения катушки индуктивности и конденсатора 2.2.4. Смешанное соединение элементов 2.2.5. Комплексный метод расчёта цепей переменного тока 2.2.6. Резонанс в электрических цепях 2.2.7. Цепи с индуктивно связанными элементами 2.2.8. Мощность цепи переменного тока 3. Трёхфазные цепи 3.1. Получение трёхфазной системы ЭДС 3.2. Связывание цепей трёхфазной системы 3.3. Расчёт цепи при соединении нагрузки звездой 3.3.1. Соединение нагрузки звездой с нейтральным проводом 3.3.2. Соединение нагрузки звездой без нейтрального провода 3.4. Расчёт цепи при соединении нагрузки треугольником 3.5. Мощность трёхфазной цепи 3.5.1. Мощность при несимметричной нагрузке 3.5.2. Мощность при симметричной нагрузке 3.5.3. Измерение активной мощности 4. Электрические цепи несинусоидального тока 4.1. Разложение периодической функции в тригонометрический ряд 4.2. Основные характеристики периодических несинусоидальных величин 4.3. Мощность цепи несинусоидального тока 4.4. Расчёт цепи несинусоидального тока 5. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях 5.1. Изображение несинусоидальных токов и напряжений с помощью рядов Фурье. 5.2. Разложение в ряд Фурье. 5.3. Графо-аналитический метод определения гармоник. 5.4. Расчёт токов и напряжений при несинусоидальных источниках питания. 5.5. Резонансные явления при несинусоидальных токах. 5.6. Действующее и среднее значения несинусоидальных токов и напряжений. 5.7. Мощность несинусоидальных токов и напряжений. 5.8. Эквивалентные синусоиды токов и напряжений. 6. Нелинейные электрические цепи 6.1. Нелинейные резистивные элементы 6.2. Анализ цепи с нелинейными двухполюсниками 6.2.1. Цепь с источником постоянного тока 6.2.2. Цепь с источником переменного тока 6.3. Анализ цепи с нелинейными трёхполюсниками.	63	28	20	8	35	30	30
2	3	Раздел 2. Переходные процессы и магнитные цепи. 1. Переходные процессы в электрических цепях 1.1. Коммутация. Законы коммутации. Начальные условия 1.2. Классический метод расчёта переходных процессов 1.3. Переходные процессы в цепи с индуктивным и резистивным элементами 1.3.1. Подключение цепи к источнику постоянной ЭДС 1.3.2. Отключение цепи от источника постоянной ЭДС 1.3.3. Переходные процессы при периодической коммутации 1.3.4. Подключение цепи к источнику синусоидальной ЭДС 1.4. Переходные процессы в цепи с ёмкостным и резистивным элементами 1.4.1. Подключение цепи к источнику постоянной ЭДС 1.4.2. Разряд конденсатора через резистор 1.4.3. Переходные процессы при периодической коммутации 1.5. Разряд конденсатора через катушку индуктивности 1.5.1. Аperiodический переходный процесс 1.5.2. Колебательный переходный процесс. 2. Магнитные цепи с постоянной магнитодвижущей силой 2.1. Основные понятия и законы магнитных цепей 2.2. Свойства ферромагнитных материалов 2.3. Расчёт неразветвлённой магнитной цепи 2.3.1. Прямая задача 2.3.2. Обратная задача 2.3.3. Цепь с постоянным магнитом 2.3.4. Сила притяжения магнита 3. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока 3.1. Электромагнитные процессы при переменном токе 3.1.1. Потери от гистерезиса 3.1.2. Потери от вихревых токов 3.1.3. Векторная диаграмма и схема замещения 3.2. Упрощённый анализ электромагнитных процессов 3.3. Явление феррорезонанса.	45	23	14	9	22	20	20
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50
2	4	Раздел 3. Четырёхполюсники и фильтры. Четырёхполюсники 1.1. Системы уравнений четырёхполюсника 1.2. Параметры холостого хода и короткого замыкания 1.3. Схемы замещения четырёхполюсника 1.4. Входное сопротивление при произвольной нагрузке 1.5. Характеристические параметры четырёхполюсника. 1.6. Уравнения четырёхполюсника в гиперболической форме 1.7. Передаточная функция 1.8. Каскадное соединение четырёхполюсников 1.9. Г-, Т- и П-образные четырёхполюсники 1.10. Идеальный трансформатор как четырёхполюсник. Электрические фильтры 2.1. Классификация фильтров 2.2. Условие пропускания реактивного фильтра 2.3. Фильтры низких и высоких частот 2.4. Полосовые и заграждающие фильтры. 2.5. Фильтры типа k 2.6. Фильтры типа m 2.7. Мостовые фильтры. 2.8. Безындукционные фильтры. Электрические цепи с распределёнными параметрами 3.1. Дифференциальные уравнения однородной линии 3.2. Линия без искажений 3.3. Линия без потерь 3.4. Стоячие волны 3.5. Входное сопротивление линии 3.6. Линия как согласующий трансформатор 3.7. Линия	77	37	20	17	40	30	30

		как элемент резонансной цепи 3.8. Переходные процессы в цепях с распределёнными параметрами .							
2	4	Раздел 4. Силовая электроника. 1. Полупроводниковые элементы преобразователей. 1.1. Структура и свойства р-п перехода. 1.2. Ключевые полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, тиристоры). . 2. Выпрямители. 2.1. Однофазные и трёхфазные выпрямители. 2.1.1. Схемы выпрямителей. 2.1.2. Внешние и регулировочные характеристики. . 3. Инверторы. 3.1. Широтно-импульсная модуляция. 3.2. Схемы инверторов. 3.3. Работа инвертора на RL-нагрузку. . 4. Преобразователи частоты. 4.1. Структуры ПЧ. 4.2. Характеристики и области применения.	31	14	14	0	17	20	20
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Электрические цепи в статическом режиме.	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. .	2
2		Исследование элементов электрической цепи	3
3		Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме	3
4	Раздел 2. Переходные процессы и магнитные цепи.	Исследование резонанса напряжений	2
5		Исследование последовательного соединения катушек с индуктивной связью	3
6		Исследование переходных процессов	4
Всего за 3 семестр			17
7	Раздел 3. Четырёхполюсники и фильтры.	Исследование параметрического стабилизатора напряжения	2
8		Исследование четырёхполюсников	3
9		Исследование резонансных режимов в сложной электрической цепи	3
10		Исследование электрических фильтров	3
11		Исследование переходных процессов	3
12		Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока	3
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Электрические цепи в статическом режиме.	Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи.	4
2		Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.	7
3		Тема 2. Расчет цепей переменного тока. Домашнее задание. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.	9
4		Тема 3. Трёхфазные цепи.	5
5		Тема 4. Переходные процессы.	10
6	Раздел 2. Переходные процессы и магнитные цепи.	Тема 7. Общие сведения об электрических машинах.	2
7		Тема 8. Исследование двигателя постоянного тока.	5
8		Тема 9. Исследование трехфазного асинхронного двигателя.	5
9		Тема 10. Исследование синхронного двигателя.	5
10		Тема 6. Исследование однофазного трансформатора.	5
Всего за 3 семестр			57
11	Раздел 3.	Трансформаторы	5
12	Четырёхполюсники и фильтры.	Асинхронные двигатели	10
13		Синхронные машины	10
14		Двигатели постоянного тока	10

15		Информационные электрические машины	5
16	Раздел 4. Силовая электроника.	Полупроводниковые элементы преобразователей	4
17		Выпрямители	4
18		Инверторы	4
19		Преобразователи частоты	5
Всего за 4 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	ЛР		ЛР, Отч. по ЛР	ЛР	ДЗ	ДР	Отч. по ЛР	КПос, Тест	ЛР	ДР	ЛР	Отч. по ЛР	ДЗ	ЛР, Отч. по ЛР	ОС, Вопр. Зач	ДР	зач.
4	ЛР		ЛР, Отч. по ЛР	ЛР	ДЗ	ДР	Отч. по ЛР	КПос	ЛР	ДР	ЛР	Отч. по ЛР	ДЗ	ЛР, Отч. по ЛР	ОС, Вопр. Экз	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ДЗ – домашнее задание;
- ОС – устный опрос студентов;
- КПос – контроль посещаемости;
- Тест – тест;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание;
- устный опрос студентов;
- контроль посещаемости;
- тест;
- вопросы к зачету;
- вопросы к экзамену.

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, 488 экз.
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. Скорняков. . Общая электротехника и электроника. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
6. В. Н. Ванурин. . Электрические машины. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
7. Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей. Санкт-Петербург: Лань, 2022, 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. О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей). М.: Юрайт, 2020, эл. рес.
11. 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.
12. 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.
13. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
14. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 83 экз.
15. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 92 экз.
16. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 286 экз.
17. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
18. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, эл. рес.
19. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
20. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
21. С. Г. Герман-Галкин, Г. А. Кардонов. . Электрические машины. СПб.: КОРОНА принт, 2003, 20 экз.
22. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
23. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 145 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. С. А. Ковчин, Ю. А. Сабинин. . Теория электропривода. СПб.: Энергоатомиздат. Санкт-Петербург. отд-ние, 1994, 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://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
3. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
4. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
5. <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 - 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. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4;
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 *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете О Естественнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением техническими системами; безопасностью жизнедеятельности; основы управления средствами поражения; основы теплотехники; устройство боеприпасов и системы управления действием средств поражения; проектирование и моделирование электронно – механических взрывателей; в энергетических установках; схемотехническое проектирование электронных узлов взрывателей; ; энергетическими установками и объектами; автоматикой и регулированием; основами автоматизированного проектирования; безопасностью энергетических установок.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: физика, высшая математика и служит основой для освоения дисциплин: электробезопасность; пожарная безопасность; основы виброакустики; современные информационные технологии; технология производства; испытания изделий.

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;
- устный опрос студентов;
- контроль посещаемости;
- тест;
- вопросы к зачету;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**114 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 114 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 цепи в статическом режиме.		
Тема 5, 6 Нелинейные и магнитные цепи.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3,11-16)	4
Тема 1. Расчет цепей постоянного тока.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1-6)	7
Тема 2. Расчет цепей переменного тока. Домашнее задание. Расчет установившегося процесса в электрической цепи синусоидального тока с одним источником ЭДС.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-3)	9
Тема 3. Трехфазные цепи.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4Э, 11Э)	5
Тема 4. Переходные процессы.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3,11-16) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-4) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-8) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р,3Р) . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4Э, 11Э) В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-4) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-5) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р, 3Р)	10

	О. П. Новожилов. . Электротехника (теория электрических цепей): М.: Юрайт, 2020 (1-3(1ч.), 10(2ч.)) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1-5) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1-4) П. А. Галайдин, С. Г. Костенко, Ю. Н. Мустафаев. . Моделирование электрических цепей с помощью пакета Multisim: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1-8)	
Итого по разделу 1		35
Раздел 2. Переходные процессы и магнитные цепи.		
Тема 7. Общие сведения об электрических машинах.	В. Н. Ванурин. . Электрические машины: СПб.: Лань, 2022 (1-4) А .И. Вольдек. . Электрические машины: Л.: Энергия. Ленингр. отд-ние, 1978 (1-18, 24-35)	2
Тема 8. Исследование двигателя постоянного тока.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,3,5)	5
Тема 9. Исследование трехфазного асинхронного двигателя.	В. А. Скорняков. . Общая электротехника и электроника: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4-7)	5
Тема 10. Исследование синхронного двигателя.	И. П. Копылов. . Электрические машины: Москва: Юрайт, 2020 (3-5) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электрические машины: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1,3,5)	5
Тема 6. Исследование однофазного трансформатора.		5
Итого по разделу 2		22
Раздел 3. Четырёхполюсники и фильтры.		
Трансформаторы	Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (1,2,3,4) Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3,)	5
Асинхронные двигатели		10
Синхронные машины		10
Двигатели постоянного тока		10
Информационные электрические машины		5
Итого по разделу 3		40
Раздел 4. Силовая электроника.		
Полупроводниковые элементы преобразователей	С. А. Ковчин, Ю. А. Сабинин. . Теория электропривода: СПб.: Энергоатомиздат. Санкт- Петербург. отд-ние, 1994 (1, 2, 3) С. Г. Герман-Галкин, Г. А. Кардонов. . Электрические машины: СПб.: КОРОНА принт, 2003 (3,4)	4
Выпрямители		4
Инверторы		4
Преобразователи частоты		5
Итого по разделу 4		17

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- контроль посещаемости;
- устный опрос студентов;
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы к зачету;
- тест;
- вопросы к экзамену;
- 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

Результаты выполнения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме.

Критерии оценивания:

- правильное использование методики решения задачи;
- правильные результаты расчётов;
- аккуратное выполнение пояснительной записки в соответствии с требованиями ЕСКД;
- способность анализировать полученные результаты на их соответствие теории.

При правильном выполнении всех пунктов домашнего задания, аккуратном оформлении работы, способности анализировать полученные результаты и отвечать на вопросы, связанные с методиками расчета, использованными при выполнении задания, студент заслуживает оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки за выполненное домашнее задание являются:

- ошибки в расчётах;
- небрежное выполнение пояснительной записки;
- несоответствие оформления пояснительной записки требованиям ЕСКД;
- неверное или неполное теоретическое обоснование полученных результатов.

Оценка или баллы за домашние задания выставляется согласно технологической карте.

Контроль посещаемости

Оценка посещаемости проводится в баллах пропорционально присутствию на аудиторных занятиях

Устный опрос студентов

Устный опрос состоит из двух до четырех вопросов по дисциплине для определения усвоенного материала (семестр 3 раздел 2, семестр 3 раздел 3):

знание базовых положений, основных методов расчета электрических цепей, основных видов электротехнического и электротехнологического оборудования и правил работы с ними; правил техники безопасности при работе с электрооборудованием;

уметь применять полученные знания для изучения последующих дисциплин, использующих теорию электротехники, делать выводы по результатам расчетов, оформлять результаты расчета; соблюдать технику безопасности, оказывать первую помощь при несчастных случаях;

владеть навыками работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении практических заданий; методами расчета цепей постоянного и переменного тока; методами расчета магнитных цепей; особенностями эксплуатации электрических машин.

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.

Вопросы к зачету

Вопросы к зачёту находятся в УМК дисциплины

Тест

Тестирование (диагностическая работа) проводится в ЭИОС Moodle в соответствии с ФОС с оценкой зачтено/незачтено, переводимой в баллы БАРС.

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену находятся в УМК дисциплины

Зачет

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 или хочет повысить оценку по дисциплине согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен. Билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

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.

Экзамен

Экзамен проводится в письменной форме по билетам, содержащим два вопроса и расчётную задачу.

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 или хочет повысить оценку по дисциплине согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен. Билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

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.

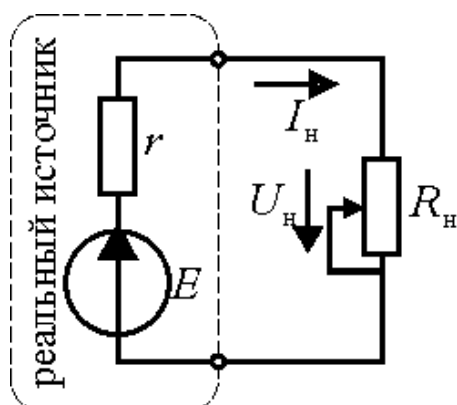
4. «Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

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	ОПК-2	
2	3	Раздел 1. Электрические цепи в статическом режиме.	63	28	20	8	35	30	30	Домашнее задание, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контроль посещаемости, Устный опрос студентов
2	3	Раздел 2. Переходные процессы и магнитные цепи.	45	23	14	9	22	20	20	Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Устный опрос студентов, Домашнее задание, Контроль посещаемости, Вопросы к зачету
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50	
2	4	Раздел 3. Четырёхполюсники и фильтры.	77	37	20	17	40	30	30	Домашнее задание, Лабораторная работа, Отчет по ЛР, Контроль посещаемости
2	4	Раздел 4. Силовая электроника.	31	14	14	0	17	20	20	Вопросы к экзамену, Тест, Устный опрос студентов, Домашнее задание, Контроль посещаемости, Отчет по ЛР
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50	
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	100	100	

ОПК-1 - Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



Укажите максимальную мощность в Вт, которую может отдать этот источник, если $E=10$ В, $r=5$ Ом.

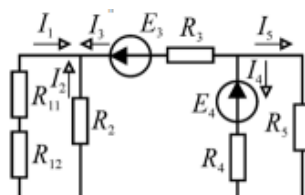
№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \mathbf{M} \times \begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$$

А В Z Y Н G

Укажите матрицу коэффициентов четырёхполюсника, связывающую эти параметры

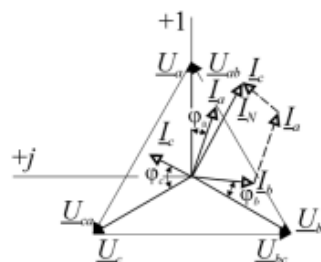
№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ



$$\begin{matrix} I_1 + I_2 = I_3 \\ 1 \quad 2 \quad 3 \end{matrix}$$

Укажите неверно указанный элемент уравнения

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие



Укажите характер нагрузки в фазах электрической цепи

Фазы нагрузки

Характер нагрузки

- | | |
|---|------------------------|
| А | 1) активная |
| В | 2) активно-индуктивная |

Фазы нагрузки

Характер нагрузки

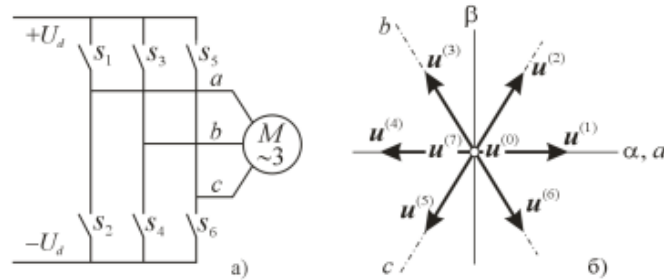
- С
- 3) индуктивная
 - 4) активно-емкостна
 - 5) емкостная

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

Укажите матрицы коэффициентов четырёхполюсника, все элементы которых имеют одинаковую размерность

А, В, Z, Y, H, G

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность



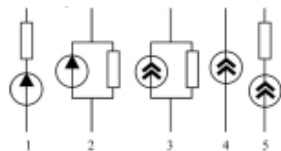
Укажите последовательность коммутации полумостов инвертора при формировании базовых векторов 1-2-3-4-5-6

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

Укажите тождественно равные коэффициенты матрицы передачи симметричного четырёхполюсника:

А; В; С; D

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



Укажите схему эквивалентную источнику питания на рисунке 1

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

- 1) UI
- 2) $UI \cos \varphi$
- 3) $UI \sin \varphi$

Укажите выражение для активной (А), реактивной (Б) и полной (В) мощности

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите последовательность изменения режима р-п перехода диода при возрастании обратного напряжения

- 1) тепловой пробой
- 2) электрический пробой
- 3) лавинный пробой
- 4) линейный режим

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

- 1) $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\text{ф}}$
- 2) $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\text{ф}}/2$
- 3) $U_{\text{л}} = \sqrt{2}U_{\text{ф}}$
- 4) $U_{\text{л}} = \pi\sqrt{3}U_{\text{ф}}$

Укажите правильное соотношение линейного и фазного напряжения в симметричной трёхфазной сети

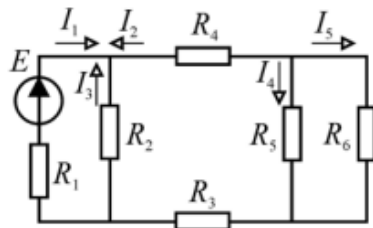
№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите частотные характеристики последовательного резонансного контура, имеющие максимум

- 1) $U_C(\omega)$
- 2) $U_L(\omega)$
- 3) $\varphi(\omega)$
- 4) $I(\omega)$

ОПК-2 - Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения

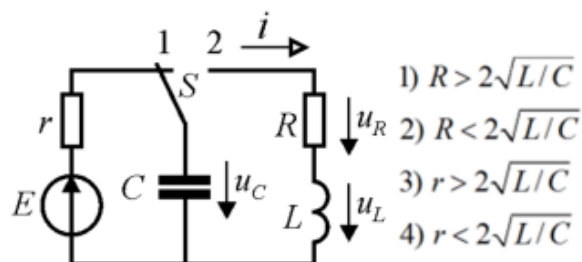
№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



$$\underset{1}{I_3} \underset{2}{R_2} - \underset{2}{I_2} \underset{4}{R_4} + \underset{3}{I_4} \underset{3}{R_5} + \underset{4}{I_4} \underset{4}{R_3} = 0$$

Укажите неверный элемент уравнения Кирхгофа

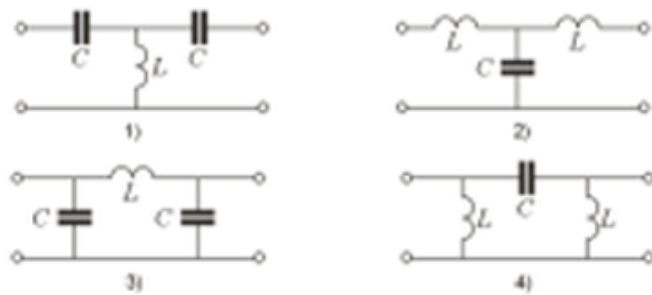
№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



- 1) $R > 2\sqrt{L/C}$
- 2) $R < 2\sqrt{L/C}$
- 3) $r > 2\sqrt{L/C}$
- 4) $r < 2\sqrt{L/C}$

При каком условии разряд конденсатора в этой цепи будет колебательным?

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



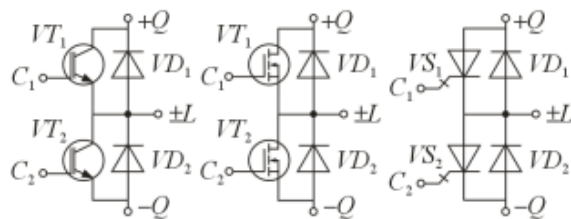
Укажите фильтры низких частот

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

- 1) $I_m / I = \sqrt{2}$
- 2) $I_m / I = 1 / \sqrt{2}$
- 3) $I_m / I = \sqrt{3} / 2$
- 4) $I_m / I = 2$

Укажите правильное соотношение между амплитудным и действующим значением синусоидального тока

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

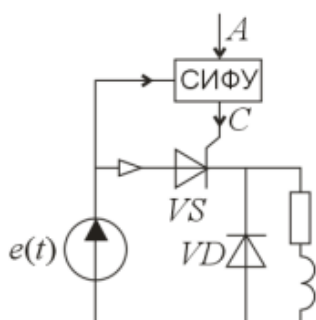
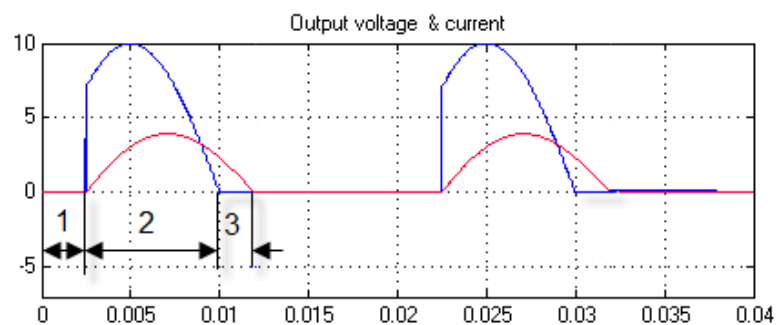


С какой целью ключи полумостов преобразователей шунтируются диодами в обратном направлении?

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Чем обусловлено введение задержки в сигнал открытия ключей полумостов инвертора напряжения?

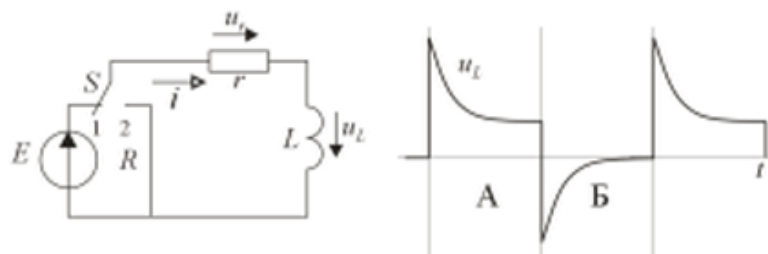
№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие



Установите соответствие между состояниями ключей однополупериодного выпрямителя и интервалами временной диаграммы

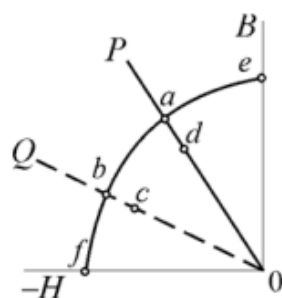
- а) VS открыт 1
- б) VS закрыт 2
- в) VD открыт 3
- г) VD закрыт

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие



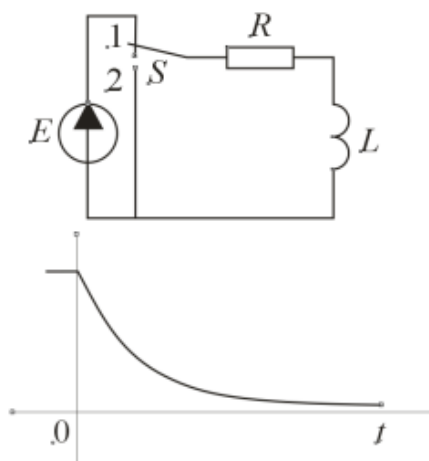
Установите соответствие между состояниями ключа S и интервалами коммутации цепи, соответствующими временной диаграмме

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность



Рабочая точка постоянного магнита соответствует точке *a*. Укажите траекторию рабочей точки при увеличении воздушного зазора и последующего возврата к начальной величине.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность



Укажите последовательность работы ключа S, соответствующую временной диаграмме тока в индуктивном элементе

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

Укажите матрицы коэффициентов четырёхполюсника, используемые при последовательно-параллельном и параллельно-последовательном соединении

A, B, Z, Y, H, G

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

Укажите коэффициенты матрицы передачи четырёхполюсника, имеющие одинаковую размерность

A; B; C; D