

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Направление/специальность подготовки	11.03.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиоэлектронные системы
Уровень высшего образования	Бакалавриат
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)**

11.03.01 Радиотехника

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Ярмолич Алексей Григорьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

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

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

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 — способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-2 — способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

на уровне представлений:

о предметах и задачах дисциплины, о современных методах анализа электрических и магнитных цепей, о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на ЭВМ;

на уровне воспроизведения:

о классическом и операторном методах расчета цепей

на уровне понимания:

о законах теоретической электротехники, свойствах электрических и магнитных цепей.;

умения:

теоретические:

использовать законы электротехники в профессиональной деятельности, обобщать и анализировать информацию для осуществления рационального выбора электротехнических устройств, анализировать научно-техническую информацию;

практические:

проводить исследования электротехнических процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, производить расчеты переходных процессов в электрических цепях во временной области.;

навыки:

- типовых методов расчета установившихся и переходных режимов в электрических цепях постоянного и синусоидального тока, в трехфазных и индуктивно-связанных цепях;

- анализа и расчета их частотных характеристик, пользования типовыми программами расчета электрических цепей и элементов, применения измерительных приборов в электрических цепях постоянного и переменного токов..

ОПК-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;

- 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).;

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.;

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 *11.03.01 Радиотехника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **МЕТРОЛОГИЯ И РАДИОИЗМЕРЕНИЯ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА, ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ РЭС, ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РЭС, РАДИОАВТОМАТИКА, РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ, СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ, УСТРОЙСТВА СВЧ И АНТЕННЫ, ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН, ЦИФРОВЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
- ОПК-2 — Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

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. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Тема 1. Электрическая цепь и электрическая схема, их элементы и параметры. Источники э.д.с. и источники тока. Ветви, узлы и контуры. Тема 2. Законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. Тема 3. Синусоидальные э.д.с., напряжения и токи, их средние и действующие значения. Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Векторные диаграммы. Тема 4. Цепь с сопротивлением, цепь с индуктивностью, цепь с емкостью. Последовательное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Треугольники напряжений и сопротивлений. Параллельное соединение сопротивления, индуктивности и емкости. Треугольники токов и проводимостей. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности.	29	17	8	9	12	10	10
2	3	Раздел 2. Методы расчета электрических цепей. Тема 1. Комплекс э.д.с., напряжений и токов. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Расчет цепей по законам Кирхгофа, методом контурных токов. Тема 2. Расчет цепей методами узловых потенциалов, наложения и эквивалентного генератора.	16	6	6	0	10	10	10
2	3	Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. Тема 1. Резонанс при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи. Основные расчетные параметры при резонансе. Тема 2. Частотные характеристики и резонансные кривые. Избирательные свойства контура и полосы пропускания. Понятие о резонансе в сложных цепях.	15	7	4	3	8	10	10
2	3	Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. Тема 1. Э.д.с. и напряжения взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов цепи. Тема 2. Расчет цепей при наличии взаимной индукции. Трансформатор без ферромагнитного сердечника.	13	7	4	3	6	5	5
2	3	Раздел 5. Трехфазные электрические цепи. Тема 1. Вращающееся магнитное поле. Основные соотношения в трехфазных цепях. Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой и треугольником. Мощность в трехфазных цепях.	10	4	2	2	6	5	5
2	3	Раздел 6. Электроника. Современная электронная компонентная база. Пассивные элементы. Тема 1. Резистивные элементы. Тема 2. Емкостные элементы. Тема 3. Индуктивные элементы. Тема 4. Элементы для обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных изделий.	18	8	8	0	10	5	5
2	3	Раздел 7. Электроника. Современная электронная компонентная база. Преобразователи электрической энергии. Тема 1. Источники питания и преобразователи.	7	2	2	0	5	5	5
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50
2	4	Раздел 8. Четырехполосники и электрические фильтры. Тема 1. Уравнения и параметры четырехполосников. Эквивалентные схемы и экспериментальное определение параметров четырехполосников. Характеристические сопротивления и мера передачи симметричного четырехполосника. Тема 2. Уравнения четырехполосников в гиперболических функциях. Передаточные функции четырехполосников. Тема 3. Электрические фильтры. Условия пропускания реактивных фильтров. Безындукционные фильтры и их частотные характеристики.	26	14	6	8	12	10	10
2	4	Раздел 9. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. Тема 1. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Расчет установившихся процессов в электрических цепях при несинусоидальных периодических воздействиях. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Мощность при несинусоидальных периодических воздействиях.	6	2	2	0	4	5	5
2	4	Раздел 10. Переходные процессы в электрических цепях. Тема 1. Особенности переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Тема 2. Основные положения метода переменных состояния. Операторный метод расчета переходных процессов. Тема 3. Переходная и импульсная характеристики электрических цепей. Расчет переходных процессов при сложных входных воздействиях. Интеграл Дюамеля.	19	9	6	3	10	5	5
2	4	Раздел 11. Нелинейные электрические цепи. Тема 1. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Тема 2. Расчет нелинейных электрических цепей графическим, графоаналитическим численным и аналитическими методами.	13	7	4	3	6	5	5
2	4	Раздел 12. Электроника. Современная электронная компонентная база. Полупроводниковые элементы. Тема 1. Диоды. Тема 2. Транзисторы.	16	7	4	3	9	5	5
2	4	Раздел 13. Магнитные цепи. Тема 1. Основные законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей.	6	2	2	0	4	5	5
2	4	Раздел 14. Электроника. Современная электронная компонентная база. Трансформаторы. Тема 1. Сердечники трансформаторов.	4	2	2	0	2	5	5
2	4	Раздел 15. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты аналоговой электроники. Тема 1. Аналоговые усилители и компараторы.	6	2	2	0	4	5	5
2	4	Раздел 16. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты цифровой электроники. Тема 1. Логические элементы и триггеры. Тема 2. Микроконтроллеры и микропроцессоры. Тема 3. Устройства тактирования.	12	6	6	0	6	5	5
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. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии.	Исследование элементов электрической цепи.	3
2		Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме.	3
3		Исследование линейной электрической цепи постоянного тока.	3
4	Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей.	Исследование резонанса напряжений.	3
5	Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией.	Исследование последовательного соединения катушек с индуктивной связью.	3
6	Раздел 5. Трехфазные электрические цепи.	Исследование трехфазной цепи при соединении звездой.	2
Всего за 3 семестр			17
7	Раздел 8. Четырехполюсники и электрические фильтры.	Исследование электрических фильтров.	3
8		Исследование резонансных режимов в сложной электрической цепи.	3
9		Исследование четырехполюсника.	2
10	Раздел 10. Переходные процессы в электрических цепях.	Исследование переходных процессов.	3
11	Раздел 11. Нелинейные электрические цепи.	Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.	3
12	Раздел 12. Электроника. Современная электронная компонентная база. Полупроводниковые элементы.	Исследование параметрического стабилизатора напряжения.	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. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии.	Подготовка к лекционным занятиям.	4
2		Подготовка к лабораторным работам.	4
3		Подготовка к защите лабораторных работ.	4
4	Раздел 2. Методы расчета электрических цепей.	Подготовка к лекционным занятиям.	5
5		Подготовка к контрольной работе.	5
6	Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей.	Подготовка к лекционным занятиям.	4
7		Подготовка к лабораторной работе.	2
8		Подготовка к защите лабораторной работе.	2
9	Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией.	Подготовка к лекционным занятиям.	2
10		Подготовка к лабораторной работе.	2
11		Подготовка к защите лабораторной работе.	2
12	Раздел 5. Трехфазные электрические цепи.	Подготовка к лекционному занятию.	2
13		Подготовка к лабораторной работе.	2

14		Подготовка к защите лабораторной работе.	2
15	Раздел 6. Электроника. Современная электронная компонентная база. Пассивные элементы.	Подготовка к лекционным занятиям.	8
16		Подготовка к устному опросу.	2
17	Раздел 7. Электроника. Современная электронная компонентная база. Преобразователи электрической энергии.	Подготовка к лекционному занятию.	3
18		Подготовка к устному опросу.	2
Всего за 3 семестр			57
19	Раздел 8. Четырехполюсники и электрические фильтры.	Подготовка к лекционным занятиям.	3
20		Подготовка к лабораторным работам.	3
21		Подготовка к защите лабораторных работ.	6
22	Раздел 9. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами.	Подготовка к лекционному занятию.	4
23	Раздел 10. Переходные процессы в электрических цепях.	Подготовка к лекционным занятиям.	6
24		Подготовка к лабораторной работе.	2
25		Подготовка к защите лабораторной работе.	2
26	Раздел 11. Нелинейные электрические цепи.	Подготовка к лекционным занятиям.	2
27		Подготовка к лабораторной работе.	2
28		Подготовка к защите лабораторной работе.	2
29	Раздел 12. Электроника. Современная электронная компонентная база. Полупроводниковые элементы.	Подготовка к лекционным занятиям.	5
30		Подготовка к лабораторной работе.	2
31		Подготовка к защите лабораторной работе.	2
32	Раздел 13. Магнитные цепи.	Подготовка к лекционному занятию.	4
33	Раздел 14. Электроника. Современная электронная компонентная база. Трансформаторы.	Подготовка к лекционному занятию.	2
34	Раздел 15. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты аналоговой электроники.	Подготовка к лекционному занятию.	4
35	Раздел 16. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты цифровой электроники.	Подготовка к лекционным занятиям.	6
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		ДР	Отч. по ЛР, ЛР	Отч. по ЛР	ЛР	ДР	Отч. по ЛР, ЛР	ОС, Отч. по ЛР	Отч. по ЛР, ЛР	Тест, ОС	Отч. по ЛР	ДР	зач.
4		ЛР		ЛР, Отч. по ЛР		ДР	ЛР, Отч. по ЛР	Отч. по ЛР	ЛР	ДР	ЛР, Отч. по ЛР		ЛР, Отч. по ЛР	ЛР	Отч. по ЛР	ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ЛР – лабораторная работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. А. А. Щука, А. С. Сигов ; отв. ред. А. С. Сигов. Электроника. Ч. 2 Микроэлектроника. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника. М.: Высшая школа, 2003, 168 экз.
4. В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники. СПб.: КОРОНА принт, 2004, 49 экз.
5. В. А. Прянишников. . Электроника. СПб.: КОРОНА-Век, 2009, 274 экз.
6. В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника. М.: КноРус, 2018, 80 экз.
7. В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника. М.: Юрайт, 2020, эл. рес.
8. Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
9. Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
10. И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
11. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
12. Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
13. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.
14. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

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://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. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4.

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 *11.03.01 Радиотехника*. Дисциплина реализуется на факультете *О Естественнoнаучный БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *О8 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности;

ОПК-2 способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными понятиями и законами электротехники, методами расчета электрических цепей, частотными характеристиками электрических цепей, четырехполюсниками и электрическими фильтрами, трехфазными цепями, электрическими цепями с взаимной индукцией, переходными процессами, нелинейными элементами и современными элементами электроники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- лабораторная работа;
- устный опрос студентов;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), 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. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии.		
Подготовка к лекционным занятиям.	В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (1, 2, 3) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (1, 2, 3)	4
Подготовка к лабораторным работам.	Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1, 2) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1, 2, 3) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (1, 2)	4
Подготовка к защите лабораторных работ.	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1, 2, 3)	4
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Методы расчета электрических цепей.		
Подготовка к лекционным занятиям.	В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (6) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (2)	5
Подготовка к контрольной работе.	П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Расчёт электрических цепей: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1, 2)	5
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей.		
Подготовка к лекционным занятиям.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (2) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (3)	4
Подготовка к лабораторной работе.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)	2
Подготовка к защите лабораторной работе.	И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2)	2
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией.		
Подготовка к лекционным занятиям.	Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6) В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (3)	2
Подготовка к лабораторной работе.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (2)	2
Подготовка к защите лабораторной работе.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3)	2
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Трёхфазные электрические цепи.		
Подготовка к лекционному занятию.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4)	2

Подготовка к лабораторной работе.	Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (6)	2
Подготовка к защите лабораторной работе.	Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (9) В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (7) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (3) И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (4)	2
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Электроника. Современная электронная компонентная база. Пассивные элементы.		
Подготовка к лекционным занятиям.	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (1, 10)	8
Подготовка к устному опросу.		2
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Электроника. Современная электронная компонентная база. Преобразователи электрической энергии.		
Подготовка к лекционному занятию.	В. А. Прянишников. . Электроника: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (7) В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (10)	3
Подготовка к устному опросу.		2
Итого по разделу 7		5
Раздел 8. Четырехполюсники и электрические фильтры.		
Подготовка к лекционным занятиям.	Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (18, 19) В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (8) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (5, 6) . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5)	3
Подготовка к лабораторным работам.		3
Подготовка к защите лабораторных работ.	Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (4, 5)	6
Итого по разделу 8		12
Раздел 9. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами.		
Подготовка к лекционному занятию.	Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (10) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (6) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (7) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (4)	4
Итого по разделу 9		4
Раздел 10. Переходные процессы в электрических цепях.		
Подготовка к лекционным занятиям.	Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (8) . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (5) Г. И. Атабеков. . Основы теории цепей: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (13) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (5)	6
Подготовка к лабораторной работе.		2
Подготовка к защите лабораторной работе.		2
Итого по разделу 10		10
Раздел 11. Нелинейные электрические цепи.		
Подготовка к лекционным занятиям.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (7) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (13) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (6)	2
Подготовка к лабораторной работе.		2
Подготовка к защите лабораторной работе.		2

Итого по разделу 11		6
Раздел 12. Электроника. Современная электронная компонентная база. Полупроводниковые элементы.		
Подготовка к лекционным занятиям.	В. А. Прянишников. . Электроника: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (1) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (10)	5
Подготовка к лабораторной работе.	И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (17, 18) В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (2)	2
Подготовка к защите лабораторной работе.	. Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (8)	2
Итого по разделу 12		9
Раздел 13. Магнитные цепи.		
Подготовка к лекционному занятию.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (7) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (7) Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2021 (14)	4
Итого по разделу 13		4
Раздел 14. Электроника. Современная электронная компонентная база. Трансформаторы.		
Подготовка к лекционному занятию.	А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (9) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (8)	2
Итого по разделу 14		2
Раздел 15. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты аналоговой электроники.		
Подготовка к лекционному занятию.	В. А. Прянишников. . Электроника: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (2) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (10) В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (4, 5, 6) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (19)	4
Итого по разделу 15		4
Раздел 16. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты цифровой электроники.		
Подготовка к лекционным занятиям.	В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. . Электроника и микропроцессорная техника: М.: КноРус, 2018 (9) А. С. Касаткин, М. В. Немцов. . Электротехника: М.: Высшая школа, 2003 (10) В. А. Прянишников. . Электроника: СПб.: КОРОНА-Век, 2009 (3, 5) И. И. Иванов, В. П. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (21) В. Ш. Берикашвили. . Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника: М.: Юрайт, 2020 (4) А. А. Щука, А. С. Сигов ; отв. ред. А. С. Сигов. Электроника. Ч. 2 Микроэлектроника: Москва: Юрайт, 2022 (11)	6
Итого по разделу 16		6

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- отчет по ЛР;
- устный опрос студентов;
- тест;
- экзамен;
- зачет.

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.

Лабораторная работа

Допуск к выполнению лабораторной работы происходит при условии наличия у студента печатной версии отчета по конкретной лабораторной работе, готового к заполнению экспериментальными данными, и проверки подготовленности студента к выполнению работы посредством устного опроса по ходу выполнения текущей лабораторной работы.

Начиная со второй лабораторной работы в семестре допуск к выполнению лабораторной работы осуществляется при предоставлении студентом полностью оформленного отчета предыдущей лабораторной работы.

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном 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.

Оценивание лабораторной работы выполняется в форме защиты.

Защита лабораторной работы проходит в форме ответов студента на вопросы преподавателя по теме и содержанию отчета лабораторной работы в количестве от 1 до 5.

В случае если оформление отчета и ответы студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальную оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение отчета;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках);
- Некорректные или неверные ответы на вопросы преподавателя.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

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

Устный опрос студентов

Устный опрос состоит из 1 - 4 вопросов. Оценка устных ответов обучающихся является одним из основных способов учета знаний учащихся по электротехнике. Развернутый ответ учащихся должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. При оценке ответа учащегося надо руководствоваться следующими критериями, учитывать: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) схемное и символическое оформление ответа.

Оценка:

«5» 1). Обучающийся полно излагает изученный материал, дает правильное определение схемных и символических понятий; 2). Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

«4» Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет

достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении;

«2» Если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Тест

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

По результатам проведенных тестов выставляется оценка по пятибалльной системе.

Если правильные ответы составляют менее 30% оценка 1;

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

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

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

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

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

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 или хочет повысить оценку по дисциплине согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен.

Оценка за экзамен выставляется на основании ответа студента на экзаменационный билет.

Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса из разделов дисциплины.

Оценка за экзамен выставляется по критериям:

«Отлично» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется студенту, если он полностью ответил на оба теоретических вопроса и выполнил практическую задачу. Ответ студента является достаточным для получения данной оценки в случае если студент ответил исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он полностью ответил на оба теоретических вопроса. Ответ студента является достаточным для получения данной оценки в случае если студент 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.

«Удовлетворительно» – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он полностью ответил на один теоретический вопрос. Ответ студента является достаточным для получения данной оценки в случае если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

«Неудовлетворительно» – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части теоретического материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы экзаменационного билета.

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 по дисциплине согласно технологической карте, то ему необходимо получить зачет. Во время проведения зачета студенту выдаются 2 вопроса по изученным темам. Студент отвечает на них письменно или устно.

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

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

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. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии.	29	17	8	9	12	10	10	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 2. Методы расчета электрических цепей.	16	6	6	0	10	10	10	Отчет по ЛР
2	3	Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей.	15	7	4	3	8	10	10	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией.	13	7	4	3	6	5	5	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 5. Трехфазные электрические цепи.	10	4	2	2	6	5	5	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	3	Раздел 6. Электроника. Современная электронная компонентная база. Пассивные элементы.	18	8	8	0	10	5	5	Устный опрос студентов
2	3	Раздел 7. Электроника. Современная электронная компонентная база. Преобразователи электрической энергии.	7	2	2	0	5	5	5	Тест
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50	
2	4	Раздел 8. Четырехполюсники и электрические фильтры.	26	14	6	8	12	10	10	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	4	Раздел 9. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами.	6	2	2	0	4	5	5	Устный опрос студентов
2	4	Раздел 10. Переходные процессы в электрических цепях.	19	9	6	3	10	5	5	Лабораторная работа, Отчет по ЛР
2	4	Раздел 11. Нелинейные электрические цепи.	13	7	4	3	6	5	5	Лабораторная работа
2	4	Раздел 12. Электроника. Современная электронная компонентная база. Полупроводниковые элементы.	16	7	4	3	9	5	5	Отчет по ЛР
2	4	Раздел 13. Магнитные цепи.	6	2	2	0	4	5	5	Устный опрос студентов
2	4	Раздел 14. Электроника. Современная электронная компонентная база. Трансформаторы.	4	2	2	0	2	5	5	Устный опрос студентов

2	4	Раздел 15. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты аналоговой электроники.	6	2	2	0	4	5	5	Устный опрос студентов
2	4	Раздел 16. Электроника. Современная электронная компонентная база. Компоненты цифровой электроники.	12	6	6	0	6	5	5	Тест
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50	
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	100	100	

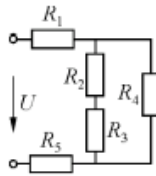
Критерии оценивания

ОПК-1

Вопросы открытого типа:

№ 1

Чему равно эквивалентное сопротивление этой цепи [Ом], если $R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 10 \text{ Ом}$; $R_4 = 20 \text{ Ом}$



№ 2

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

№ 3

Определите резонансную частоту ω последовательного RLC -контура при $L = 10 \text{ мГн}$ и $C = 1 \text{ мкФ}$.

Ответ целое число. Укажите единицы измерения.

№ 4

При соединении звездой фазное напряжение $U_{\text{ф}}$ трёхфазной цепи составляет 220 В. Каково, в этом случае, линейное напряжение $U_{\text{лин}}$?

Ответ целое число. Укажите единицы измерения.

№ 5

Чему равно эквивалентное сопротивление R_{Σ} двух резисторов с сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$, включённых последовательно?

Ответ целое число. Укажите единицы измерения.

№ 6

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

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 7

Полная мощность цепи $S = 50 \text{ ВА}$, реактивная $Q = 40 \text{ вар}$. Определить активную мощность P .

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 8

Катушку и конденсатор соединили последовательно при этом $L = 1 \text{ Гн}$, а $C = 100 \text{ мкФ}$. Определить на какой частоте ω будет резонанс напряжений.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 9

Три ёмкости $C_1 = 100 \text{ мкФ}$, $C_2 = 200 \text{ мкФ}$, $C_3 = 300 \text{ мкФ}$ соединили параллельно. Определить эквивалентную ёмкость этой цепи.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 10

Нагрузка включена по схеме «звезда», $R_a = R_b = R_c = R$.

Как изменится мощность (P) цепи при увеличении R в два раза?

1. P уменьшится в два раза.
2. P не изменится.
3. P увеличится в два раза.
4. P уменьшится в четыре раза.

№ 11

Определить выходное напряжение мостовой схемы выпрямления, если входное напряжение $U_{вх} = 100$ В.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 12

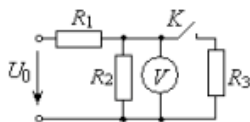


Схема запитана от источника постоянного

напряжения. Сопротивление всех резисторов одинаково и равно 200 Ом. При разомкнутом ключе K вольтметр показывает 75 В. Найти эквивалентное сопротивление при замкнутом ключе?

№ 13

Две ёмкости по 10 мкФ и две ёмкости по 20 мкФ соединили последовательно. Определить эквивалентную ёмкость этой цепи.

В ответе два знака после запятой. Указать единицы измерения.

№ 14

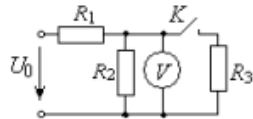


Схема запитана от источника постоянного напряжения. Сопротивление всех резисторов одинаково и равно 200 Ом. При разомкнутом ключе K вольтметр показывает 75 В. Определить ток потребляемый от источника при разомкнутом ключе.

В ответе три знака после запятой. Указать единицы измерения

№ 15

Напряжение и токи изменяются во времени по следующим законам: $u = 100 \sin(157 \cdot t + \pi/10)$ В, $i = 5 \sin(157 \cdot t - \pi/8)$ А.

Чему равен сдвиг фаз между напряжением и током?

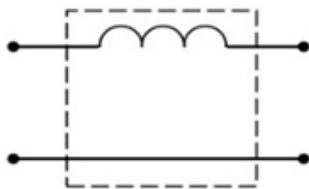
В ответе четыре знака после запятой. Ответ указать в радианах.

№ 16 В усилителях не используются ...

Вставить пропущенные слова.

- а) диодные тиристоры
- б) полевые транзисторы
- в) биполярные транзисторы
- г) интегральные микросхемы

№ 17

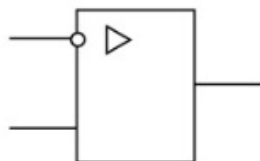


На рисунке изображена схема фильтра.

- а) активно-индуктивного
- б) активно-емкостного
- в) емкостного
- г) индуктивного

Вставить пропущенное слово/слова

№ 18 На рисунке приведено условно-графическое обозначения...



- а) мостовой выпрямительной схемы
- б) делителя напряжения
- в) операционного усилителя
- г) однополупериодного выпрямителя

Вставить пропущенные слова.

№ 19 Основным назначением схемы выпрямления во вторичных источниках питания является...

- а) выпрямление входного напряжения
- б) регулирование напряжения на нагрузке
- в) уменьшение коэффициента пульсаций на нагрузке
- г) стабилизации напряжения на нагрузке

Вставить пропущенные слова.

№ 20

Полупроводниковый стабилитрон – это полупроводниковый диод, напряжение на котором в области электрического пробоя слабо зависит от тока и который служит для...

- а) индикации наличия электромагнитных полей
- б) генерации переменного напряжения
- в) усиления напряжения
- г) стабилизации напряжения

Вставить пропущенные слова.

Вопросы закрытого типа:

№ 1 В каком режиме может работать приёмник электрической энергии?

- А) рассеяния электрической энергии;
- В) накопления электрической энергии;
- С) генерирования электрической энергии.

№ 2 Выберите все неверные записи закона Ома для участка цепи

- 2) $I = U/R$
- 3) $I = U \cdot R$
- 4) $R = U \cdot I$

5) $U=I \cdot R$

6) $R=U/I$

№ 3 Выберите все правильные записи закона Ома для участка цепи

1) $U=I/R$

2) $I=U/R$

3) $I=U \cdot R$

4) $R=U \cdot I$

5) $U=I \cdot R$

6) $R=U/I$

№ 4 Элементы R , L , C соединили последовательно. При этом $R=X_L=X_C$. Как изменится ток, потребляемый от источника, если эти элементы соединить параллельно

1) ток увеличится в три раза;

2) ток уменьшится в три раза;

3) ток не изменится;

ток увеличится в девять раз.

№ 5 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) $P=UI \tan \varphi$

№ 6 Частоту f увеличили в два раза. Как изменится резистивное сопротивление R .

1) R не изменится;

2) R увеличится в два раза;

3) R уменьшится в два раза;

4) R увеличится в $\sqrt{2}$ раз.

№ 7

Частоту f увеличили в два раза, а индуктивность L уменьшили в два раза. Как изменится индуктивное сопротивление X_L

1) X_L не изменится;

2) X_L увеличится в четыре раза;

3) X_L уменьшится в два раза;

4) X_L увеличится в два раза.

№ 8

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

1) $P=U \cdot I$

2) $P=U^2/R$

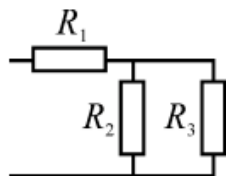
3) $P=I^2/R$

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

5) $P=U^2/R$

6) $P=n \cdot I^2/R$

№ 9



Как соединены между собой R_2 и R_3 ?

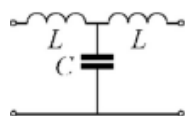
- A) параллельно
- B) последовательно
- C) звездой
- D) треугольником
- E) соединение не имеет общепринятого названия

№ 10

Что необходимо сделать для увеличения емкостного сопротивления

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

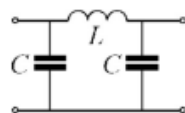
№ 11



Укажите тип фильтра

- 1) Фильтр нижних частот
- 2) Фильтр верхних частот
- 3) Полосовой фильтр
- 4) Заграждающий фильтр

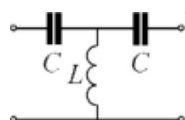
№ 12



Укажите тип фильтра

- 1) Фильтр нижних частот
- 2) Фильтр верхних частот
- 3) Полосовой фильтр
- 4) Заграждающий фильтр

№ 13



Укажите тип фильтра

- 1) Фильтр нижних частот
- 2)) Фильтр верхних частот
- 3) Полосовой фильтр
- 4) Заграждающий фильтр

№ 14

Как изменится продолжительность переходного процесса в **RL** цепи, если **R** и **L** уменьшить в два раза

- 1) не изменится;
- 2) уменьшится в два раза;
- 3) увеличится в два раза;
- 4) уменьшится в четыре раза.

№ 15 Как изменится продолжительность переходного процесса в **RC** цепи, если **R** увеличить в два раза, а **C** уменьшить в два раза

- 1) увеличится в два раза;
- 2) уменьшится в два раза;
- 3) увеличится в четыре раза;
- 4) не изменится.

№ 16

Выберите правильную запись первого закона коммутации

1. $u_C(0_+) = u_C(0_-)$
 2. $u_L(0_+) = u_L(0_-)$
 3. $i_L(0_+) = i_L(0_-)$
 4. $i_C(0_+) = i_C(0_-)$
-

№ 17

Укажите правильное выражение второго закона коммутации

- 1) $u_C(0_+) = u_C(0_-)$
- 2) $u_L(0_+) = u_L(0_-)$
- 3) $i_L(0_+) = i_L(0_-)$
- 4) $i_C(0_+) = i_C(0_-)$

№ 18 Чем отличается активный двухполюсник от пассивного?

1. наличием источника электрической энергии
2. отсутствием потерь энергии
3. наличием накопителей электрической энергии
4. отсутствием накопителей электрической энергии
5. наличием преобразователей электрической энергии
6. отсутствием преобразователей электрической энергии

№ 19

Чем определяется порядок дифференциального уравнения (характеристического уравнения), составленного для расчёта переходных процессов в электрических цепях?

– числом резисторов в цепи;

- числом индуктивностей в цепи;
- числом ёмкостей в цепи;
- числом индуктивностей и ёмкостей в цепи;
- числом зависимых реактивных элементов в цепи;
- числом независимых реактивных элементов в цепи.

№ 20

Какой режим в электрической цепи называют резонансом?

- когда напряжение опережает ток;
- когда напряжение отстаёт от тока;
- когда КПД равен нулю;
- когда КПД равен максимален;
- когда фазовый сдвиг между напряжением и током равен нулю;
- когда фазовый сдвиг между напряжением и током равен π .

ОПК-2

Вопросы открытого типа:

№ 1

Определить энергию магнитного поля катушки индуктивности L , если $L = 2$ Гн, а $I = 1$ А.

Ответ целое число. Указать единицы измерения

№ 2

Одноконтурная цепь содержит один источник Э.Д.С. $E = 100$ В с внутренним сопротивлением $R = 10$ Ом. Определить ток короткого замыкания $I_{к.з.}$ цепи.

Ответ целое число. Указать единицы измерения

№ 3

Цепь содержит последовательно соединённые катушку и конденсатор, $X_L = 100$ Ом, $\omega = 100$ 1/с. При каком значении C будет достигнут резонанс.

Ответ целое число. Указать единицы измерения

№ 4

Определить волновое сопротивление ρ цепи, если $L = 250$ мГн, $C = 100$ мкФ.

Ответ целое число. Указать единицы измерения

№ 5

Катушка с резистивным сопротивлением $R = 10$ Ом, индуктивностью $L = 0,05$ Гн подключена к источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого $U = 120$ В, а частота $f = 50$ Гц. Определить полное сопротивление катушки.

В ответе один знак после запятой. Указать единицы измерения

№ 6

К последовательно соединённым реостату сопротивлением $R = 120 \text{ Ом}$ и конденсатору с ёмкостным сопротивлением $C = 30 \text{ мкФ}$ подведено напряжение $u = 311 \sin 314t, \text{ В}$.

Вычислить полное сопротивление цепи.

Ответ целое число. Указать единицы измерения

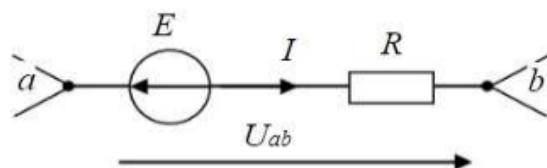
№ 7

Определить добротность Q резонансного контура, если $R = 5 \text{ Ом}$, $L = 250 \text{ мГн}$, $C = 100 \text{ мкФ}$.

Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 8

Если $E = 10 \text{ В}$, $U_{ab} = 30 \text{ В}$, $R = 10 \text{ Ом}$, то ток I на участке электрической цепи равен...



- а) 3 А
- б) 2 А**
- в) 4 А
- г) 1 А

№ 9

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

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

№ 10

Для расширения пределов измерения вольтметра в четыре раза использовали добавочный резистор. Определить сопротивление этого резистора, если внутреннее сопротивление вольтметра $R_v = 2 \cdot 10^4 \text{ Ом}$.
Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 11 четырехполюсники – это четырехполюсники, которые содержат ветви с

нескомпенсированными источниками энергии, при этом напряжение на разомкнутых зажимах не равно нулю.

Вставить пропущенное слово.

- 1) активные
- 2) пассивные
- 3) смешанные

№ 12

Четырёхполюсником называется участок цепи, имеющий выводов, таких, что приложенное напряжение или ток на одной паре действуют на напряжение или ток на другой, и в обратную сторону.

- 1) одну пару
- 2) две пары
- 3) три пары

№ 13

Определить постоянную времени τ для RC цепи, если
 $R = 1 \text{ кОм}$, $C = 100 \text{ мкФ}$.
В ответе один знак после запятой. Указать единицы измерения.

№ 14

Определить постоянную времени τ для RL цепи, если
 $R = 100 \text{ Ом}$, $L = 2 \text{ Гн}$.
В ответе два знака после запятой. Указать единицы измерения.

№ 15

Граничные частоты полосы пропускания $f_1 = 10 \text{ кГц}$, $f_2 = 14,4 \text{ кГц}$. Определить среднюю геометрическую частоту полосового фильтра (ПФ).
Ответ целое число. Указать единицы измерения.

№ 16

Граничная частота полосы пропускания $f_1 = 4,4 \text{ кГц}$. Фильтр работает в режиме двухсторонней нагрузки $R_r = R_n = 600 \text{ Ом}$. Определить коэффициенты преобразования индуктивности и ёмкости.
В ответе: 1) два знака после запятой умноженное 10 в степени;
2) три знака после запятой умноженное 10 в степени.

№ 17

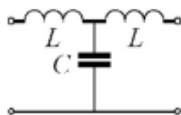
Граничная частота полосы пропускания $f_1 = 4,4 \text{ кГц}$. В этой полосе максимальное ослабление не должно превышать $\Delta A = 1 \text{ дБ}$, а на частоте $f_s = 1,6 \text{ кГц}$ ослабление должно быть не менее 20 дБ . Фильтр работает в режиме двухсторонней нагрузки $R_r = R_n = 600 \text{ Ом}$. Определить нормированную частоту ФНЧ.

В ответе два знака после запятой.

№ 18

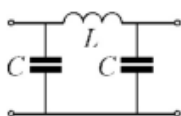
Заданы синусоидальные функции: $u = 100 \sin(157 \cdot t + \pi/10)$ В, $i = 5 \sin(157 \cdot t - \pi/8)$ А.
 Определить период и частоту.
 1) в ответе два знака после запятой;
 2) ответ целое число.
 Указать единицы измерения.

№ 19



Укажите частоты полосы пропускания в Гц, если $L = 10$ мГн; $C = 5$ мкФ.
 $f_1 = 1/\pi\sqrt{(2L) \cdot C}$ — формула для определения частоты пропускания.
 Ответ целое число.

№ 20



Определить верхнюю частоту среза f_c фильтра, $L = 10$ мГн; $C = 5$ мкФ.

$f_c = 2/\sqrt{L \cdot C}$ — формула для определения частоты среза.

Ответ целое число. Укажите единицы измерения.

Вопросы закрытого типа:

№ 1

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

- 1) ток не изменится;
- 2) ток увеличится в двадцать пять раз;
- 3) ток увеличится в пять раз;
- 4) ток уменьшится в пять раз.

№ 2 К источнику э.д.с. подключили элементы R , L , C , соединённые параллельно. В каком режиме будет работать полученная цепь.

- 1) холостого хода;
 - 2) согласованной нагрузки;
 - 3) номинальной нагрузки;
- короткого замыканий.

№ 3 К источнику э.д.с. подключили элементы R , L , C , соединённые последовательно. В каком режиме будет работать полученная цепь.

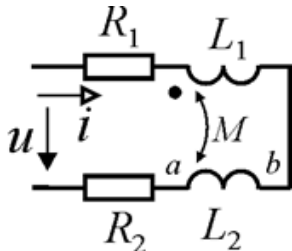
- 1) короткого замыканий;
- 2) холостого хода;
- 3) согласованной нагрузки;

- 4) номинальной нагрузки.

№ 4 Элементы R и C соединены параллельно. Как изменится ток, потребляемый цепью, если последовательно с C включить еще один резистор R

- 1) ток увеличится в два раза;
- 2) ток уменьшится в два раза;
- 3) ток не изменится;
- 4) ток станет равен нулю.

№ 5



При каком включении катушек может наблюдаться ёмкостной эффект?

1. согласном
2. встречном
3. согласном или встречном в зависимости от тока в катушках

№ 6 К источнику э.д.с. подключили два одинаковых резистора соединённых последовательно. Как изменится ток, потребляемый цепью от источника, если указанные резисторы соединить параллельно

- 1) ток увеличится в четыре раза;
- 2) ток увеличится в два раза;
- 3) ток не изменится;
- 4) ток увеличится в восемь раз.

№ 7 К источнику э.д.с. подключили десять одинаковых резисторов, соединённых параллельно. Как изменится ток, потребляемый цепью от источника, если указанные резисторы соединить последовательно

- 1) ток уменьшится в сто раз;
- 2) ток уменьшится в два раза;
- 3) ток не изменится;
- 4) ток уменьшится в сто раз.

№ 8

Цепь состоит из последовательно соединённых катушки и конденсатора. Выберите только те ответы, которые соответствуют резонансу напряжений в этой цепи

- 1) $I = U/Z$
- 2) $I = U/R$
- 3) $X_L = 20 \text{ Ом}; X_C = 10 \text{ Ом}$
- 4) $X_L = 10 \text{ Ом}; X_C = 10 \text{ Ом}$
- 5) $1/X_L = X_C$
- 6) $\omega \cdot L = 1/\omega \cdot C$
- 7) $U_R = U$

№ 9

Как изменится энергия зарядов, накопленных на ёмкости C , если величину C уменьшить в два раза, а напряжение U_C увеличится в два раза

- 1) W_C не изменится;
- 2) W_C уменьшится в два раза;
- 3) W_C увеличится в четыре раза;
- 4) W_C увеличится в два раза

№ 10

Как изменится энергия зарядов, накопленных на ёмкости C , если величину C и напряжение U_C уменьшить в два раза

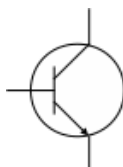
- 1) W_C не изменится;
- 2) W_C уменьшится в два раза;
- 3) W_C уменьшится в четыре раза;
- 4) W_C уменьшится в восемь раз.

№ 11

Границей полосы пропускания фильтра называется

1. Частота, когда коэффициент усиления равно 1
2. Частота, когда коэффициент усиления равно $1/\sqrt{2}$
3. Частота, когда коэффициент усиления равно 0,5
4. Частота, когда коэффициент усиления равно 0

№ 12



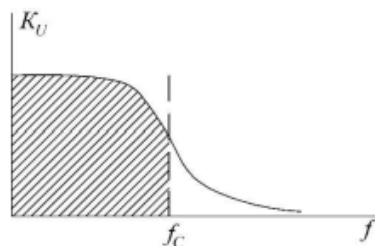
Назовите электроды прибора

Варианты ответа:

- 1) Анод, катод, база
- 2) Анод, катод, затвор
- 3) База, эмиттер, коллектор

№ 13

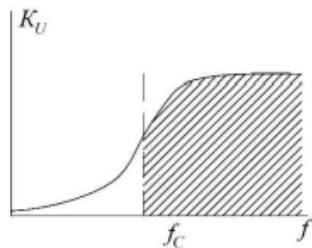
Определить вид фильтра, для которого указана частотная характеристика



1. полосовой
2. нижних частот
3. верхних частот
4. заграждающий

№ 14

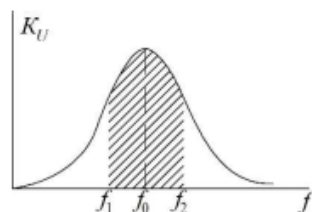
Определить вид фильтра, для которого указана частотная характеристика



1. полосовой
2. нижних частот
3. верхних частот
4. заграждающий

№ 15

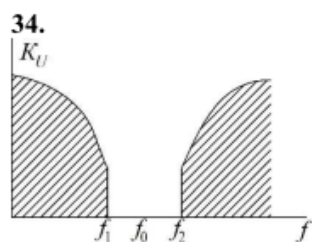
Определить вид фильтра, для которого указана частотная характеристика



1. полосовой
2. нижних частот
3. верхних частот
4. заграждающий

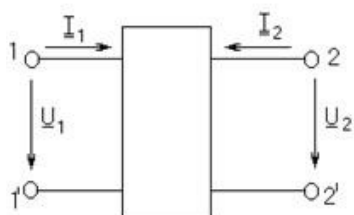
№ 16

Определить вид фильтра, для которого указана частотная характеристика



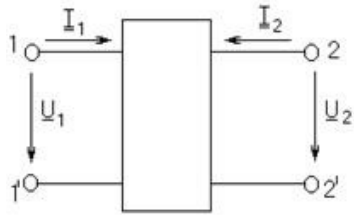
1. полосовой
2. нижних частот
3. верхних частот
4. заграждающий

№ 17 Укажите входные зажимы пассивного четырехполюсника



1. 1-1¹
2. 2-2¹
3. 1-2
4. 1¹-2¹

№ 18 Укажите уравнения в А форме для пассивного четырехполюсника при прямом включении



1. $\dot{U}_1 = A\dot{U}_2 + B\dot{I}_2,$
 $\dot{I}_1 = C\dot{U}_2 + D\dot{I}_2$
2. $\dot{U}_2 = A\dot{U}_1 + B\dot{I}_1,$
 $\dot{I}_1 = C\dot{U}_2 + D\dot{I}_2$
3. $\dot{U}_2 = A\dot{U}_1 + B\dot{I}_1,$
 $\dot{I}_2 = C\dot{U}_1 + D\dot{I}_2$
4. $\dot{U}_2 = A\dot{U}_1 + B\dot{I}_1,$
 $\dot{I}_1 = C\dot{U}_1 + D\dot{I}_1$

№ 19 Какой четырехполюсник называется активным

1. В структуру которого входят источники энергии
2. В структуру которого не входят источники энергии
3. Работающий в режиме короткого замыкания

№ 20 На рисунке изображена структура

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

