

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

"УТВЕРЖДАЮ"

Врио проректора по учебной и  
воспитательной работе  
доцент С.В. Краснов  
(уч. звание И.О. Фамилия)



2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: Электрооборудование и электротехнологии

Название кафедры: Электрификация и автоматизация АПК

Квалификация: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2021

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «**Электротехника и электроника**» является формирование у студентов системы компетенций для решения инженерных задач по расчету параметров, характеристик и режимов работы электрических и магнитных цепей в электрических машинах, аппаратах, электросетях, устройствах электроники, в системах автоматизации и электроснабжения объектов АПК.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- сформировать комплекс знаний и представлений о законах электротехники, свойствах и методах анализа, расчета и синтеза электрических и магнитных цепей;
- изучить теоретические основы процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях, методику их анализа и описания;
- изучить принципы работы и характеристики основных электротехнических и электронных устройств, электрических машин и аппаратов, электроизмерительных приборов, применяемых в электротехнике и электросетях, в системах автоматизации и электроснабжения объектов АПК;
- научить экспериментально исследовать характеристики, параметры и процессы, протекающие в электрических и магнитных цепях электротехнических и электронных устройств, машин и аппаратов, проводить измерения, количественно их описывать и анализировать результаты экспериментальных исследований;
- сформировать базу теоретических знаний, умений и навыков, необходимых для последующего освоения учебных дисциплин профиля.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.О.34 «**Электротехника и электроника**» относится к блоку Б1.О Дисциплины учебного плана, обязательная часть.

Дисциплина изучается в 4, 5 и 6 семестрах на 2 и 3 курсах по очной и заочной форме обучения.

## **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b> законы электротехники, методы анализа и синтеза электрических и магнитных цепей, в различных режимах работы; теоретические основы процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях, методику их исследования и описания; принципы действия и характеристики основных электротехнических и электронных устройств, электрических машин и аппаратов, факторы, влияющие на режимы их работы; способы обработки результатов экспериментальных исследований, критерии оценки достоверности и погрешности результатов исследований; способы графического представления результатов исследований</p> <p>(ИД-1) <b>Умеет:</b> использовать материалы научных исследований для совершенствования технологий и средств электрификации сельскохозяйственного производства; (ИД-2) обосновывать применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства; читать схемы электрических и магнитных цепей, анализировать их структуру и определять работоспособность; применять электротехнические законы при расчете, анализе и синтезе электрических и магнитных цепей; экспериментально наблюдать процессы, протекающие в электрических и магнитных цепях, количественно и качественно их описывать и анализировать полученные результаты; устанавливать причинно-следственные связи и зависимости между устанавливаемыми и контролируемые параметры исследуемых цепей</p> <p><b>Владеет:</b> навыками сборки электрических и магнитных цепей, подключения электротехнических устройств, приборов, электрических машин и аппаратов по заданной схеме; навыками составления схем электрических и магнитных цепей; навыками контроля и регулирования параметров и режимов работы, как отдельных элементов, так и всей электрической или магнитной цепи</p>

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.  
**для очной формы обучения**

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)		
		Всего часов	Объем контактной работы	4 (18)	5 (18)	6 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		144	144	54	54	36
в том числе:	Лекции	54	54	18	18	18
	Лабораторные занятия	54	54	18	18	18
	Практические занятия	36	36	18	18	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		252	10,55	54	90	108
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала	143	9,4	36	35	72
	Подготовка к лабораторным занятиям	27	-	9	9	9
	Подготовка к практическим занятиям	18	-	9	9	-
	Расчетно-графическая работа	10	0,2	-	10	-
СРС в сессию (контроль):	Подготовка к экзамену	54	0,95	-	27	27
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		экзамен	-	зачёт	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		396	154,55	108	144	144
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		11	-	3	4	4

### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)		
		Всего часов	Объем контактной работы	4 (18)	5 (18)	6 (18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		40	40	16	16	8
в том числе:	Лекции	16	16	4	6	6
	Лабораторные занятия	16	16	4	4	8
	Практические занятия	8	8	4	4	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		356	2,65	96	130	130
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала	322	1,7	88	117	117
	Подготовка к лабораторным занятиям	8	-	2	2	4
	Подготовка к практическим занятиям	4	-	2	2	-
СРС в сессию (контроль):	Подготовка к экзамену и зачёту	22	0,95	4	9	9
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		экзамен	-	зачёт	экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		396	42,65	108	144	144
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		11	-	3	4	4

### 4.3 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	История развития электротехники. Введение в электротехнику	2
2	Линейные электрические цепи постоянного тока (ЛЭЦПТ)	6
3	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока (ЛЭЦОСТ)	8
4	Индуктивно-связанные элементы и цепи	2
5	Четырехполюсники	4
6	Линейные электрические цепи многофазного синусоидального тока (ЛЭЦМСТ)	2
7	ЛЭЦ несинусоидального тока	2
8	Электрические фильтры	2
9	Переходные процессы в ЛЭЦ	2
10	ЛЭЦ с распределенными параметрами	2
11	Нелинейные электрические цепи постоянного тока (НЭЦПТ)	2
12	Нелинейные электрические цепи переменного тока (НЭЦПрТ)	2
13	Магнитные цепи	2
14	Электрические машины постоянного тока	2
15	Электрические машины переменного тока	2
16	Трансформаторы	2
17	Свойства полупроводников и электрических переходов	2
18	Элементная база электроники	2
19	Аналоговая электроника	2

20	Цифровая электроника	2
21	Источники электропитания слаботочной электроники	2
<b>ИТОГО:</b>		54

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудо-ёмкость, ч
1	Линейные электрические цепи постоянного тока (ЛЭЦПТ)	1
2	Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока (ЛЭЦОСТ)	2
3	Индуктивно-связанные элементы и цепи	1
4	Четырехполюсники	1
5	Линейные электрические цепи многофазного синусоидального тока (ЛЭЦМСТ)	1
6	Линейные электрические цепи несинусоидального тока	1
7	Переходные процессы в ЛЭЦ	1
8	ЛЭЦ с распределенными параметрами	1
9	Нелинейные электрические цепи постоянного тока (НЭЦПТ)	1
10	Магнитные цепи	1
11	Свойства полупроводников и электрических переходов	1
12	Элементная база электроники	2
13	Аналоговая электроника	1
14	Цифровая электроника	1
<b>ИТОГО:</b>		16

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ для очной формы обучения

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Трудо-ёмкость, ч
1.	Исследование свойств линейного моста постоянного тока	2
2.	Исследование ЛЭЦПТ методом наложения токов	2
3.	Исследование активного двухполюсника постоянного тока	2
4.	Исследование процесса передачи мощности от активного двухполюсника к нагрузке в ЛЭЦПТ	2
5.	Исследование линейных двухполюсников в цепи синусоидального тока	2
6.	Исследование явления линейного резонанса в последовательном двухполюснике	2
7.	Исследование явления линейного резонанса в параллельном двухполюснике	2
8.	Исследование процесса компенсации реактивной мощности линейного двухполюсника	2
9.	Исследование линейной цепи с индуктивно-связанными элементами	2
10.	Исследование линейного пассивного четырехполюсника	2
11.	Исследование ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда»	2
12.	Исследование ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «треугольник»	2
13.	Исследование несимметрии многофазных токов при изменении характера фазных нагрузок	2
14.	Исследование ЛЭЦ несинусоидального тока	2
15.	Исследование аperiодического и периодического переходных процессов	2
16.	Исследование явления феррорезонанса и его характеристик	2
17.	Исследование однородных и неоднородных магнитных цепей	2
18.	Исследование асинхронного электродвигателя	2
19.	Исследование однофазного и многофазного трансформаторов	2

20.	Исследование неуправляемого диодного и управляемого тиристорного выпрямителей	2
21.	Исследование пассивных и активных сглаживающих фильтров	2
22.	Исследование параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения	2
23.	Исследование транзисторного и операционного усилителей и вычислительных схем на их основе	2
24.	Исследование широтно-импульсного преобразователя напряжения	2
25.	Исследование сумматора, интегратора, дешифратора, компаратора и триггера Шмидта на ОУ	2
26.	Исследование RC-генератора, автогенератора с мостом Вина и мультивибратора	
27.	Исследование аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей напряжения	2
<b>ИТОГО:</b>		54

### для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, ч
<u>1</u>	Исследование активного двухполюсника постоянного тока	2
2	Исследование линейных двухполюсников в цепи синусоидального тока	2
<u>3</u>	Исследование линейного пассивного четырехполюсника	2
4	Исследование ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда»	2
<u>5</u>	Исследование явления феррорезонанса и его характеристик	2
6	Исследование асинхронного электродвигателя	2
7	Исследование неуправляемого диодного и управляемого тиристорного выпрямителей	2
8	Исследование RC-генератора, автогенератора с мостом Вина и мультивибратора	2
<b>ИТОГО:</b>		16

#### 4.5 Тематический план практических работ для очной формы обучения

№ п/п	Наименование практической работы	Трудоёмкость, ч
1.	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений	2
2.	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом законов Кирхгофа	2
3.	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом контурных токов	2
4.	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом узловых потенциалов	2
5.	Расчет параметров ЛЭЦ ОСТ в развернутом виде	2
6.	Расчет характеристик активного двухполюсника ОСТ методом эквивалентного генератора	2
7.	Анализ ЛЭЦ ОСТ методом контурных токов	2
8.	Анализ ЛЭЦ ОСТ методом узловых потенциалов	2
9.	Анализ ЛЭЦ ОСТ с индуктивно-связанными элементами	2
10.	Анализ линейного пассивного четырехполюсника	2
11.	Расчёт параметров эквивалентных схем замещения четырехполюсников	2
12.	Анализ активного четырехполюсника	2
13.	Анализ ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда-звезда» без нулевого провода	2
14.	Анализ ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда-треугольник»	2
15.	Анализ несимметричных многофазных токов методом симметричных составляющих	2
16.	Анализ ЛЭЦ несинусоидального тока	2
17.	Анализ переходного процесса в ЛЭЦ	2
18.	Анализ нелинейных цепей	2
<b>ИТОГО:</b>		36

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование практической работы	Трудоёмкость, ч
1	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом контурных токов	2
2	Анализ ЛЭЦ ОСТ методом узловых потенциалов	2
3	Анализ линейного пассивного четырехполюсника	2
4	Анализ ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда-звезда» без нулевого провода	2
<b>ИТОГО:</b>		8

#### 4.6 Самостоятельная работа для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам:	143



		свойства и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей постоянного, синусоидального, как однофазного, так и многофазного, а также несинусоидального токов; свойства и характеристики цепей, содержащих индуктивно-связанные элементы; четырёхполюсники; электрические фильтры; переходные процессы; ЛЭЦ с распределенными параметрами; нелинейные цепи постоянного и переменного токов; магнитные цепи; полупроводниковые элементы электроники, их свойства и характеристики; диодные схемы; транзисторные схемы; схемы выпрямителей, фильтров и источников питания	
	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями и методическими указаниями для выполнения лабораторных работ	27
	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями и методическими указаниями для выполнения практических работ	18
	Расчетно-графическая работа	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями, учебной литературой и методическими указаниями для выполнения расчетно-графической работы	10
	Подготовка к экзамену	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, работа с учебниками и учебными пособиями	54
<b>ИТОГО:</b>			252

#### для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: свойства и характеристики линейных и нелинейных электрических цепей постоянного, синусоидального, как	322

		однофазного, так и многофазного, а также несинусоидального токов; свойства и характеристики цепей, содержащих индуктивно-связанные элементы; четырёхполюсники; электрические фильтры; переходные процессы; ЛЭЦ с распределенными параметрами; нелинейные цепи постоянного и переменного токов; магнитные цепи; полупроводниковые элементы электроники, их свойства и характеристики; диодные схемы; транзисторные схемы; схемы выпрямителей, фильтров и источников питания	
	Подготовка к лабораторным занятиям	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями и методическими указаниями для выполнения лабораторных работ	8
	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями и методическими указаниями для выполнения практических работ	4
	Подготовка к экзамену и зачёту	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение	22
<b>ИТОГО:</b>			356

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Освоение дисциплины следует начать с изучения требований освоения дисциплины, ознакомления с рабочей учебной программой. При изучении дисциплины возникшие вопросы можно обсудить на консультациях по самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя. Следует равномерно распределять время на самостоятельную работу по выполнению лабораторно-практических работ, самостоятельную работу по подготовке к лабораторно-практическому занятию. Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместив его в тетради с лекционным материалом.

Для упрощения самостоятельной подготовки и самопроверки усвоения курса разработан конспект лекций для самостоятельного изучения студентами дисциплины.

При изучении тем дисциплины студентам необходимо научиться читать и составлять электрические и магнитные цепи, применять основные законы элект-

тротехники и методы решения задач, такие как: метод законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, свертывания и единичных токов. Так как данные методы являются универсальными и позволяют проводить анализ любых электрических цепей.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, Интернет-источниками.

При подготовке к зачету и экзамену следует изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии.

При подготовке к зачету и экзамену, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Также при подготовке к зачету и экзамену особое внимание следует обратить на то, что зачет и экзамены могут проводиться, как в устной, так и в письменной форме, при этом необходимы конспекты ответов.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### **6.1. Основная литература:**

6.1.1. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники [Текст]: Учебное пособие / И.А. Данилов, П.М. Иванов. – М.: Высш. шк., 2005. – 752 с.

6.1.2. Потапов Л.А. Теоретические основы электротехники: учебное пособие. – 2-е издание, доп. – Брянск: Изд-во Брянского государственного технического университета, 2005. – 189 с. <http://rucont.ru/efd/175774>.

6.1.3. Синдеев, Ю.Г. Электротехника с основами электроники: учеб. пособие. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 416 с.

6.1.4. Касаткин, А.С. Электротехника: учеб. для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – М.: Академия, 2005. – 544 с..

6.2. Дополнительная литература:6.2.1. Васильев, С.И. Электротехника и электроника: практикум. Ч. 1. Линейные электрические цепи / С. И. Васильев, И. В. Юдаев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 133 с.

6.2.2. Васильев, С.И. Электротехника и электроника : учеб. пособ. / С.И. Васильев, И. В. Юдаев, С. В. Машков. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2017. – 252 с.

6.2.3. Васильев, С.И. Электротехника и электроника: методические указания. – Кинель: РИЦ Самарской ГСХА, 2015. – 53.

6.2.4. Васильев, С.И. Электротехника и электроника: методические указания. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. – 52 с.

6.2.5. Васильев, С.И. Электротехника и электроника: методические указания. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2021. – 72 с.

6.2.6. Кочетов В.И. Электротехника и электроника: методические указания для практических занятий / В.А. Сыркин, В.И. Кочетов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2014. – 52 с. <http://rucont.ru/efd/327177>.

6.2.7. Рекус Г.Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учеб. пособие для вузов / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. М.: Высш. шк., 2002. – 416 с.

6.2.8. Арестов К.А. Основы электроники и микропроцессорной техники: учебник. М.: Колос, 2001. – 216 с.

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.3.8. АСКОН КОМПАС-3D v.16.

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>.

6.4.2 Национальный цифровой ресурс «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.4.4. Электронная электротехническая библиотека: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info>.

6.4.5. Школа для электрика: Электротехнические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/material>.

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3316 (Лаборатория электротехники и электроники) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд "Теоретические основы электротехники" НТЦ-06 Стенд "Электроника" НТЦ-05 Стенд "Электротехника и основы электротехники" НТЦ-01 Комбинированный прибор Ф-4372 Осциллограф ADS-2152M цифровой запоминающий</p>
2	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119. Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</p>	<p>Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран с электроприводом, микшер Mackie, усилитель).</p>
3	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3218. Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</p>	<p>Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран с электроприводом, микшер Mackie, усилитель).</p>
3	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3313 (Лаборатория монтажа электрооборудования и средств автоматизации) Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).</p>

4	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
---	--	---

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных и практических занятиях и сдаче отчетов по ним, при выполнении расчетно-графической работы, а также на зачёте и экзамене. Текущему контролю подлежат посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

##### *Темы лабораторных работ:*

1. Исследование свойств линейного моста постоянного тока
2. Исследование ЛЭЦПТ методом наложения токов
3. Исследование активного двухполюсника постоянного тока
4. Исследование процесса передачи мощности от активного двухполюсника к нагрузке в ЛЭЦПТ
5. Исследование линейных двухполюсников в цепи синусоидального тока
6. Исследование явления линейного резонанса в последовательном двухполюснике
7. Исследование явления линейного резонанса в параллельном двухполюснике
8. Исследование процесса компенсации реактивной мощности линейного двухполюсника
9. Исследование линейной цепи с индуктивно-связанными элементами
10. Исследование линейного пассивного четырехполюсника

11. Исследование ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда»
12. Исследование ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «треугольник»
13. Исследование несимметрии многофазных токов при изменении характера фазных нагрузок
14. Исследование ЛЭЦ несинусоидального тока
15. Исследование аperiodического и периодического переходных процессов
16. Исследование явления феррорезонанса и его характеристик
17. Исследование однородных и неоднородных магнитных цепей
18. Исследование асинхронного электродвигателя
19. Исследование однофазного и многофазного трансформаторов
20. Исследование неуправляемого диодного и управляемого тиристорного выпрямителей
21. Исследование пассивных и активных сглаживающих фильтров
22. Исследование параметрического и компенсационного стабилизаторов напряжения
23. Исследование транзисторного и операционного усилителей и вычислительных схем на их основе
24. Исследование широтно-импульсного преобразователя напряжения
25. Исследование сумматора, интегратора, дешифратора, компаратора и триггера Шмидта на ОУ
26. Исследование RC-генератора, автогенератора с мостом Вина и мультивибратора
27. Исследование аналогово-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей напряжения

*Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ:*

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в электрических схемах, знают назначение, устройство и принципы работы изучаемых электротехнических и электронных устройств, их характеристики, порядок расчета, демонстрируют навыки и умения работы с оборудованием;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по изучаемому материалу, не ориентируются в электрических схемах и не могут их читать, путаются в назначении, устройстве и принципе работы изучаемых электротехнических и электронных устройств, их характеристиках, порядке расчета, не могут продемонстрировать навыки и умения работы с оборудованием и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

*Темы практических работ:*

1. Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом эквивалентных сопротивлений;
2. Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом законов Кирхгофа;
3. Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом контурных токов;
4. Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом узловых потенциалов;
5. Расчет параметров ЛЭЦ ОСТ в развернутом виде;

6. Расчет характеристик активного двухполюсника ОСТ методом эквивалентного генератора;
7. Анализ ЛЭЦ ОСТ методом контурных токов;
8. Анализ ЛЭЦ ОСТ методом узловых потенциалов;
9. Анализ ЛЭЦ ОСТ с индуктивно-связанными элементами;
10. Анализ линейного пассивного четырехполюсника;
11. Расчёт параметров эквивалентных схем замещения четырёхполюсников;
12. Анализ активного четырехполюсника;
13. Анализ ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда-звезда» без нулевого провода;
14. Анализ ЛЭЦ МСТ соединенной по схеме «звезда-треугольник»;
15. Анализ несимметричных многофазных токов методом симметричных составляющих;
16. Анализ ЛЭЦ несинусоидального тока;
17. Анализ переходного процесса в ЛЭЦ;
18. Анализ нелинейных цепей.

*Критерии и шкала оценки при защите практических работ:*

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в электрических схемах, знают методы анализа электрических и магнитных цепей, порядок расчета их характеристик, знают методику построения векторных, потенциальных, топографических диаграмм и графиком функций и умеют их строить и анализировать;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по изучаемому материалу, не ориентируются в электрических схемах и не могут их читать, путаются в методах анализа электрических и магнитных цепей и порядке расчёта их характеристик, не знают методику построения векторных, потенциальных, топографических диаграмм и графиков функций и не умеют их строить и анализировать, а также не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.



## *Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации*

### *Перечень вопросов для подготовки к зачету:*

1. Эквивалентные параметры цепи (сопротивление, проводимость, напряжение, ток, ёмкость и индуктивность) при последовательном соединении идеальных элементов.
2. Эквивалентные параметры цепи (сопротивление, проводимость, напряжение, ток, ёмкость и индуктивность) при параллельном соединении идеальных элементов.
3. Вольт-Амперная характеристика (ВАХ): определение, назначение, разновидности, методика построения (привести пример). Классификация цепей на основе ВАХ.
4. Разновидности источников энергии в электрических цепях, их параметры и ВАХ, особенности применения, режимы работы. Привести примеры схем реальных источников энергии.
5. Описание методики переноса источников ЭДС и источников тока из одной ветви схемы в другую (привести пример в общем виде).
6. Законы Кирхгофа для цепи постоянного тока. Расчет параметров цепи с помощью законов Кирхгофа. Методика и правила составления уравнений по законам Кирхгофа (привести пример в общем виде).
7. Метод пропорциональных величин для расчета параметров линейной цепи постоянного тока. Условия его применения (привести пример расчёта в общем виде).
8. Теоретическая основа метода контурных токов. Условия его применения для анализа цепей. Методика и правила составления уравнений по методу контурных токов (привести пример в общем виде).
9. Теоретическая основа закона «наложения» токов. Описание методики расчета токов ветвей схемы методом «наложения» токов (привести пример в общем виде).
10. Электрический потенциал в цепи постоянного тока: определение, обозначение и методика расчета потенциалов точек электрической цепи, правила определения знаков. Методика и правила построения потенциальной диаграммы (привести пример в общем виде).
11. Энергетический баланс в электрической цепи постоянного тока. Виды балансов в цепях постоянного и синусоидального токов, методики их составления (привести пример в общем виде).
12. Входная, собственная и взаимные проводимости ветвей схемы, их теоретическое описание (привести пример в общем виде).
13. Свойство взаимности в ЛЭЦ, его определение и теоретическое описание (привести схемы и описания).
14. Определение, изображение на схеме, классификация и характеристики линейных двухполюсников постоянного тока.
15. Теоретическое обоснование взаимной замены сопротивления источником ЭДС или источником тока в цепях постоянного и синусоидального токов.
16. Теоретическое обоснование замены множества параллельных активных и пассивных ветвей схемы, одной эквивалентной в цепи постоянного тока.

17. Теоретическое описание метода двух узлов для анализа ЛЭЦ постоянного тока.
18. Метод узловых потенциалов и его теоретическое описание (привести пример в общем виде).
19. Теоретическое описание метода эквивалентного генератора (пример анализа цепи методом эквивалентного генератора). Схемы эквивалентных генераторов с источником ЭДС и источником тока.
20. Теоретическое описание процесса передачи мощности от активного двухполюсника к нагрузке в цепи постоянного тока (условие передачи максимальной и минимальной мощности, КПД передачи (привести графики мощностей)).
21. Синусоидальный ток (напряжение), его определение и функция, основные характеризующие его величины (привести векторные и временные диаграммы, математические функции, коэффициенты амплитуды и формы).
22. Мгновенная мощность активного, индуктивного и ёмкостного элементов в цепи синусоидального тока (привести пример в общем виде).
23. Характеристики резистивного и индуктивного элементов в цепи синусоидального тока, их описание (привести примеры в общем виде по мгновенным значениям напряжений и токов).
24. Характеристики ёмкостного элемента в цепи синусоидального тока, их описание (привести примеры в общем виде по мгновенным значениям напряжений и токов).
25. Теоретическое описание комплексного сопротивления и проводимости, а также взаимосвязи между ними. Векторные диаграммы сопротивлений проводимостей на комплексной плоскости.
26. Законы Ома и Кирхгоффа в комплексной форме (составить схемы и привести примеры применения данных законов для анализа схем).
27. Определение понятия «электрический потенциал» в цепи синусоидального тока. Методика его расчета в комплексной форме. Изображение потенциалов на комплексной плоскости (привести пример в общем виде).
28. Определение понятия «топографическая диаграмма». Методика построения топографической диаграммы (привести схему, пример расчета потенциалов и построения диаграммы в общем виде).
29. Теоретическое описание полной мощности в комплексной форме. Активная, реактивная и полная мощность (привести пример в общем виде). Векторная диаграмма мощностей  $RLC$  двухполюсника.
30. Методика измерения и расчёта характеристик пассивного двухполюсника с активно-реактивным сопротивлением (привести пример в общем виде).
31. Согласование активно-реактивной нагрузки с генератором. Обоснование характеристик согласующего трансформатора, его назначение и схема. Векторная диаграмма согласующего трансформатора.
32. Теоретическое описание явления резонанса напряжений в двухполюснике. Характеристики резонанса, условия его возникновения (привести пример в общем виде).
33. Теоретическое описание явления резонанса токов в двухполюснике. Характеристики резонанса, условия его возникновения (привести схему).

34. Компенсация сдвига фаз в цепи синусоидального тока, её назначение. Теоретическое обоснование параметров компенсации (привести пример в общем виде).
35. Теоретическое обоснование процесса передачи мощности от активного двухполюсника к нагрузке, в цепи синусоидального тока. Соотношение возможных вариантов КПД и мощностей передачи.
36. Классические (канонические) эквивалентные схемы двухполюсников. Разновидности классических схем и уравнения для расчёта параметров элементов этих схем.
37. Частотные характеристики реактивных двухполюсников (определение, графики, теоретическое описание, выводы о возможном количестве резонансов и порядке их чередования).
38. Электрические цепи при наличии в них индуктивно-связанных электромагнитных катушек (определения, условные обозначения, характеристики, схемы, методика составления уравнений).
39. Анализ цепи при последовательном соединении двух индуктивно-связанных катушек (привести пример в общем виде).
40. Обоснование методов экспериментального определения взаимной индуктивности индуктивно-связанных катушек (привести обоснование параметров в общем виде).
41. Определение и характеристики идеального трансформатора. Схема идеального трансформатора. Обоснование эквивалентной замены трансформатора одноконтурной цепью, с дополнительным комплексным сопротивлением, отражающим параметры вторичной цепи и нагрузки.
42. Теоретическое описание явление резонанса в индуктивно-связанных цепях (пример в общем виде).
43. Теоретическое обоснование методики «развязывания» индуктивно-связанных цепей (пример в общем виде).

### ***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

#### ***Темы расчетно-графической работы:***

Расчетно-графическая работа выполняется по индивидуальному заданию и включает три задания (задачи).

Задача 1. «Расчёт параметров линейной электрической цепи постоянного тока методом контурных токов».

Задача 2. «Расчёт параметров линейной электрической цепи однофазного синусоидального тока методом узловых потенциалов».

Задача 3. «Расчёт параметров линейной электрической цепи многофазного синусоидального тока».

Все три задачи выполняются по индивидуальному варианту, содержащему исходную электрическую схему исследуемой цепи и характеристики всех элементов, входящих в данную схему.

*Критерии и шкала оценки при защите расчетно-графической работы:*

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют основополагающим материалом, сумели составить расчётную схему исследуемой цепи и выполнили расчётную часть без принципиальных ошибок, построили требуемые векторные, потенциальные, топографические диаграммы и графики функций, ориентируются в расчетах, знают методику составления систем уравнений, на основе законов электротехники, и их решения, умеют проводить анализ результатов исследования цепей.

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями, не сумели составить расчётную схему исследуемой цепи и выполнили расчётную часть с существенными ошибками либо не выполнили одно или несколько заданий, не сумели построить требуемые векторные, потенциальные, топографические диаграммы и графики функций или допустили грубые ошибки при построении, не ориентируются в расчетах, не знают методику составления систем уравнений, на основе законов электротехники, и методику их решения, не умеют проводить анализ результатов исследования цепей.

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену №1*

1. Определение, классификация, обозначение на схемах и характеристики четырехполюсника. Формы записи уравнений четырехполюсника.
2. Вывод уравнений и расчет коэффициентов четырехполюсника в А-форме.
3. Экспериментальное определение коэффициентов А-формы уравнений четырехполюсника.
4. Вывод уравнений и расчет коэффициентов четырехполюсника в Y-форме.
5. Т- и П-схемы замещения пассивного четырехполюсника, их характеристики, вывод уравнений для расчета коэффициентов.
6. Вывод зависимостей для расчета сопротивлений, проводимостей и коэффициентов перехода от Т- к П-схеме замещения четырехполюсника.
7. Вывод зависимостей для расчета сопротивлений, проводимостей и коэффициентов перехода от П- к Т-схеме замещения четырехполюсника.
8. Методика определения коэффициентов одной формы записи уравнений через коэффициенты другой формы (привести пример).
9. Схемы взаимного соединения четырехполюсников, уравнения их описывающие. Условие регулярности соединений (привести пример регулярного и нерегулярного соединения).
10. Характеристические сопротивления четырехполюсника и их описание. Методика их расчета.
11. Повторное сопротивление четырехполюсника (вывод аналитического уравнения и методика его расчета).
12. Характеристики процесса передачи энергии четырехполюсником. Коэффициенты распространения и затухания волны в четырехполюснике и их взаимное соотношение.
13. Управляемые источники энергии (определения, схемы, способы управления ими, матрицы уравнений, ВАХ).

14. Характеристика каскадного подключения управляемых источников энергии, схемы их подключение и матрицы уравнений (например, ИТУН-ИНУТ, ИТУТ-ИНУН).
15. Активный четырехполюсник (схема, характеристики, уравнения).
16. Характеристики многофазной системы при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда – звезда» с нулевым проводом (теоретическое описание, схема и векторные диаграммы).
17. Характеристики многофазной системы при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда – треугольник» (теоретическое описание, схема и векторные диаграммы).
18. Характеристики многофазной системы при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда – звезда» без нулевого провода (теоретическое описание, схема и векторные диаграммы).
19. Теоретическое описание и пример применения оператора «а» многофазной системы, его назначение.
20. Методика расчета цепи многофазного тока при наличии индуктивно-связанных элементов в фазах нагрузки.
21. Способы измерения активной мощности в многофазной системе (схемы, теоретическое описание).
22. Обоснование не симметрии многофазных токов при изменении характера фазных нагрузок, при подключении по схеме «звезда-звезда» с нулевым проводом и треугольник (теоретическое описание, векторные диаграммы).
23. Причины возникновения несинусоидальных токов и напряжений. Величины, характеризующие несинусоидальные функции и их теоретическое описание. Частные случаи симметрии несинусоидальных функций (примеры с описаниями).
24. Теоретическое описание несинусоидальных функций (по отдельным и объединенным составляющим).
25. Графоаналитический метод исследования несинусоидальных функций токов и напряжений (теоретическое описание и пример).
26. Аналитический метод расчета характеристик цепи несинусоидального тока (с примером в качественном виде).
27. Линейные резонансы в цепях несинусоидального тока и их теоретическое описание. Методика расчета резонансных цепей (привести пример в качественном виде).
28. Особенности применения приборов, с различными измерительными системами, для измерения параметров несинусоидальных токов и напряжений.
29. Теоретическое обоснование величин, действующих и средних значений несинусоидальных токов и напряжений.
30. Теоретическое обоснование методики расчёта активной, реактивной и полной мощностей несинусоидального тока.
31. Теоретическое описание гармоник кратных трём (теоретическое описание, временные диаграммы, характеристики). Влияние гармоник кратных  $n$  на работу  $n$ -фазных систем.
32. Явление «биения», возникающего в цепях несинусоидального тока (причины его возникновения, характеристики, теоретическое описание).

33. Несинусоидальные функции, модулированные по частоте (принципы и функции модуляции, характеристики).
34. Несинусоидальные функции, модулированные по амплитуде (принципы и функции модуляции, характеристики).
35. Несинусоидальные функции, модулированные по фазе (принципы и функции модуляции, характеристики).
36. Классификация электрических фильтров. Теоретическое описание  $k$ -фильтров для цепей несинусоидального тока (привести схему и теоретическое обоснование).
37. Теоретическое описание резонансных фильтров для исключения  $k$ -той гармоники из состава несинусоидального тока (привести схему и теоретическое обоснование).
38. Теоретическое описание резонансных фильтров для пропускания  $k$ -той гармоники из состава несинусоидального тока (привести схему и теоретическое обоснование).
39. Теоретическое описание  $m$ -фильтра для цепей несинусоидального тока (привести схему и теоретическое обоснование).
40. Основные аналитические зависимости характеризующие  $m$ -фильтры (привести схему и теоретическое обоснование).
41. Первый и второй законы коммутации в переходном процессе, их определение и теоретическое обоснование.
42. Теоретическое обоснование принужденных и свободных составляющих токов и напряжений в переходном процессе.
43. Методика составления уравнений для свободных токов и напряжений в переходном процессе.
44. Определение, принципиальная схема, основные понятия и характеристики цепей (линий) с распределенными параметрами. Методика составления дифференциальных уравнений для однородной цепи с распределенными параметрами.
45. Волновое сопротивление цепи с распределенными параметрами и методика его расчёта. Коэффициент распространения волны и его теоретическое обоснование.
46. Обоснование зависимостей для расчёта электротехнических параметров в любой точке цепи с распределенными параметрами, относительно параметров начала цепи.
47. Обоснование зависимостей для расчёта электротехнических параметров в любой точке цепи с распределенными параметрами, относительно параметров начала цепи.
48. Характеристики падающих и отраженных волн в цепи с распределенными параметрами и их теоретическое обоснование. Коэффициент отражения.
49. Согласованная нагрузка в цепи с распределенными параметрами, её характеристики и теоретическое обоснование.
50. Методы расчета параметров цепи при последовательном соединении нелинейных сопротивлений. Привести схему и пример расчета в общем виде.
51. Методы расчета параметров цепи при параллельном соединении нелинейных сопротивлений. Привести схему и пример расчета в общем виде.

52. Методика расчета параметров цепи при смешенном (последовательно-параллельном) соединении нелинейных сопротивлений. Привести схему и пример расчета в общем виде.
53. Методика расчета нелинейной цепи методом двух узлов, его теоретические основы (привести схему и последовательность расчета в общем виде).
54. Теоретическое обоснование эквивалентной замены параллельных ветвей, содержащих нелинейные сопротивления и ЭДС, одной эквивалентной.
55. Определение и методика расчёта статического и дифференциального сопротивления нелинейных элементов (сопротивлений). Привести пример расчета на основе ВАХ.
56. Нелинейная катушка индуктивности и её электротехнические характеристики. Эквивалентная схема замещения нелинейной индуктивности и теоретическое описание параметров её элементов.
57. Нелинейный ёмкостный элемент (конденсатор) и его электротехнические характеристики. Эквивалентная схема замещения нелинейной ёмкости и теоретическое описание параметров её элементов.
58. Явление феррорезонанса в нелинейной цепи, условия его возникновения и теоретическое описание. Характеристики и области применения феррорезонанса.
59. Намагничивающий ток и ток потерь в нелинейной катушке индуктивности. Расчет параметров нелинейной индуктивности методом эквивалентного генератора. Векторная диаграмма нелинейной катушки индуктивности.
60. Электротехнические характеристики нелинейного трансформатора и их теоретическое описание. Векторная диаграмма нелинейного трансформатора.

*Перечень вопросов для подготовки к экзамену №2*

1. Классификация веществ по магнитным свойствам. Основные величины, характеризующие магнитное поле и уравнения связи между ними. Классификация магнитных цепей и их характеристика.
2. Определение и графики функций симметричных и несимметричных гистерезисных петель, функций намагничивания. Гистерезисные петли магнитомягких и магнитотвердых материалов.
3. Определение и методика расчёта падения магнитного напряжения на основе закона полного тока для магнитных цепей (привести пример в общем виде).
4. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитное сопротивление и проводимость участка магнитной цепи, их теоретическое обоснование.
5. Вебер-амперная характеристика (ВБАХ) участка магнитной цепи, методика её расчета и построения (привести пример расчёта и построения в общем виде).
6. Магнитодвижущая сила (МДС), её определение, характеристика, обозначение на схеме и методика расчета на основе закона полного тока. Определение направления МДС.
7. Методика расчета необходимой МДС магнитной цепи по заданной величине магнитной индукции (привести пример схемы цепи и изложить последовательность расчета).

8. Методика расчета необходимого магнитного потока в магнитной цепи по заданной величине тока электромагнитной катушки и известному количеству её витков (привести пример схемы цепи и изложить последовательность расчета).
9. Методика расчета параметров магнитной цепи методом двух узлов (привести схему цепи, последовательность расчета, получаемые ВБАХ).
10. Теоретическое описание характеристик магнитной цепи с постоянными магнитами. Размагничивающий фактор (его определение и теоретическое обоснование).
11. Коэффициент «возврата» постоянного магнита (определение и теоретическое обоснование, функция размагничивания).
12. Устройство и характеристики простейшей машины постоянного тока (МПТ). Генераторный и двигательный режимы работы МПТ. Преобразование энергии в МПТ.
13. ЭДС якоря машины постоянного тока. Реакция якоря при нагрузке и способы устранения искрения щёток. Привести схемы и теоретическое описание характеристик.
14. Генератор независимого возбуждения постоянного тока. Его схема, ВАХ, регулировочные характеристики.
15. Генератор с самовозбуждением постоянного тока. Его схема, внешняя характеристика, регулировочные характеристики.
16. Двигатели постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением. Их схемы, характеристики и теоретическое описание. Методы регулирования скорости вращения.
17. Двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Их схемы, характеристики и теоретическое описание. Методы регулирования скорости вращения.
18. Устройство и характеристики асинхронного электродвигателя и способы получения вращающегося магнитного поля.
19. Характеристики токов и ЭДС в обмотках статора и ротора асинхронного трёхфазного двигателя в двигательном режиме работы.
20. Способы пуска и регулирования скорости вращения ротора трёхфазного асинхронного двигателя.
21. Механическая характеристика трёхфазного асинхронного двигателя и её теоретическое описание.
22. Однофазные асинхронные электродвигатели их схемы замещения и характеристики.
23. Идеальный трансформатор, его схема замещения и её теоретическое описание.
24. Уравнения электрического и магнитного состояния идеального трансформатора.
25. Реальный трансформатор, его схема замещения и её теоретическое описание.
26. Уравнения электрического и магнитного состояния реального трансформатора.



27. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Их назначение и теоретическое описание.
28. Потери энергии в трансформаторе и коэффициент полезного действия.
29. Автотрансформаторы. Их назначение, устройство и теоретическое описание характеристик. Схема замещения автотрансформатора.
30. Электронно-дырочный переход. Энергетические и вольт-амперные характеристики идеального и реального электронно-дырочного перехода и его свойства.
31. Ёмкость и дифференциальное сопротивление и электронно-дырочного перехода. Методика их расчета (привести пример).
32. Переход металл-полупроводник, его характеристика и энергетическая диаграмма. Расчет её характерных точек.
33. Определение, классификация, обозначения полупроводниковых диодов. Эквивалентная схема p-n-перехода низкочастотного выпрямительного диода и его характеристика.
34. Характеристика, обозначение, ВАХ, эквивалентные схемы, назначение и теоретическое описание высокочастотного выпрямительного диода.
35. Характеристика, обозначение, ВАХ, эквивалентные схемы, назначение и теоретическое описание импульсного диода.
36. Характеристика, обозначение, ВАХ, эквивалентные схемы, назначение и теоретическое описание варикапа.
37. Характеристика, обозначение, ВАХ, эквивалентные схемы, назначение и теоретическое описание стабилитрона. Схема и теоретическое описание параметрического стабилизатора напряжения.
38. Характеристика, обозначение, ВАХ, эквивалентные схемы, назначение и теоретическое описание туннельного диода, диода Шотки и диода Гана.
39. Определение, классификация, устройство и теоретическое описание принципа работы биполярного транзистора.
40. Схемы подключения транзисторов с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором. Характеристики и теоретическое описание принципа работы этих схем.
41. Физические принципы работы биполярного транзистора и их теоретическое описание.
42. Статические или ВАХ биполярного транзистора и описание характера входных и выходных характеристик биполярного транзистора.
43. Точечный и лавинный транзисторы. Их устройство, отличия, назначение, ВАХ и теоретическое описание.
44. Статический индукционный транзистор и биполярный транзистор с изолированным затвором. Их устройство, отличия, назначение, ВАХ и теоретическое описание.
45. Факторы, ограничивающие частотный диапазон биполярного транзистора.
46. Методика расчёта биполярного транзистора, как линейного четырёхполюсника. Привести эквивалентную схему и теоретическое описание расчёта.
47. Влияние частоты тока и температуры транзистора на его параметры. Привести ВАХ и теоретическое описание.

48. Работа транзистора в ключевом режиме (режиме насыщения). Отличие ключевого режима от усилительного (линейного). Привести ВАХ и теоретическое описание.
49. Определение, структура, обозначение, ВАХ тиристора и её теоретическое описание.
50. Устройство и принцип работы тиристора, его основные параметры и характеристики. Методика их расчета.
51. Определение, обозначение, эквивалентная схема, ВАХ и теоретическое описание полевого транзистора с управляющим р-п-переходом.
52. Определение, обозначение, эквивалентная схема, ВАХ и теоретическое описание полевого транзистора с МДП-структурой.
53. Однопереходные и лавинные транзисторы, их теоретическое описание, ВАХ и назначение.
54. Определение, обозначение, эквивалентная схема, ВАХ и теоретическое описание биполярного СВЧ-транзистора.
55. Определение, обозначение, эквивалентная схема, ВАХ и теоретическое описание полевого СВЧ-транзистора.
56. Схемы и принцип действия одно- и двухполупериодных, однофазных и многофазных неуправляемых выпрямителей. Привести временные диаграммы и входных и выходных сигналов и теоретическое описание.
57. Описать влияние ёмкостного фильтра на величину обратного напряжения на диоде выпрямителя. Привести схему подключения ёмкостного фильтра.
58. Привести схему и описать принцип работы управляемого тиристорного выпрямителя. Область его применения. Теоретическое описание его входных, выходных и управляющих характеристик.
59. Электронные усилители, их определение, классификация и характеристики.
60. Виды обратных связей в усилителях и их влияние на характеристики усилителей. Привести схемы и теоретическое описание.
61. Аperiodические однокаскадный усилитель на биполярном или полевом транзисторе, его схема, принцип работы и теоретическое описание характеристик.
62. Трансформаторные усилители мощности, их схемы, ВАХ и теоретическое описание.
63. Бестрансформаторные усилители мощности, их схемы, ВАХ и теоретическое описание.
64. Дифференциальный усилительный каскад, его схема, ВАХ, области применения и теоретическое описание его характеристик.
65. Операционный усилитель. Обозначение, схемы, ВАХ и теоретическое описание характеристик операционного усилителя.
66. Перемножители аналоговых сигналов на транзисторах и операционных усилителях. Их характеристики и теоретическое описание.
67. Схема, принцип работы, условия самовозбуждения и теоретическое описание LC-автогенераторов гармонических колебаний.
68. Схема, принцип работы, условия возбуждения и теоретическое описание RC-автогенераторов гармонических колебаний и автогенераторов с мостом Вина.

69. Амплитудная модуляция гармонических колебаний. Принципы и устройства для амплитудной модуляции, их теоретическое описание.
70. Частотная модуляция гармонических колебаний. Принципы и устройства для частотной модуляции, их теоретическое описание.
71. Широтно-импульсная модуляция гармонических колебаний. Принципы и устройства для широтно-импульсной модуляции, их теоретическое описание.
72. Генераторы импульсных колебаний (импульсные генераторы) на транзисторах. Привести схемы, описание принципа работы и теоретическое описание характеристик.
73. Триггеры, их назначение и разновидности. Привести схемы симметричных и несимметричных триггеров и их теоретическое описание. Условие опрокидывания триггера.
74. Ждущий и автоколебательный мультивибраторы. Их назначение, схемы и теоретическое описание характеристик.
75. Простейшие компараторы, триггеры Шмидта, мультивибраторы и другие импульсные генераторы на операционных усилителях. Схемы и теоретическое описание их характеристик.

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов, заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х бальной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачёта и 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на зачёте и экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе студент продемонстрировал владение основными терминами, знание основной и дополнительной литературы, также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов

### Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные и глубокие знания материала дисциплины, умение уверенно применять их на практике, при решении задач по расчету параметров электрических и магнитных цепей, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основного материала дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в ответах
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

#### **8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (лабораторные и практические задания, ответы на контрольные вопросы работы);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (расчетно-графическая работа);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в формах зачета и экзамена.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам зачета – «зачтено» и «не зачтено».

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных и практических занятиях, во время выполнения расчетно-графической работы.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающимися основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по лабораторным работам	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце лабораторного занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся	Тематика лабораторных работ и контрольные вопросы к ним
2	Отчет по практическим работам	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце практического занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся	Тематика практических работ и контрольные вопросы к ним
3	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект индивидуальных заданий
4	Зачёт	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными вопросами. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 40 мин.	Комплект вопросов к зачету
5	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК»,  
к.т.н., доцент С.И. Васильев



(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» « 19 » сентября 20 21 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
к.э.н., доцент С.В. Машков



(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
к.т.н., доцент С.В. Денисов



(подпись)

Руководитель ОПОП ВО  
к.т.н., доцент П.В. Крючин



(подпись)

Начальник УМУ  
к.т.н., доцент С.В. Краснов



(подпись)