

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
доцент И.Н. Гужин

[Signature]

И.Н. Гужин

20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль: Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Название кафедры: Электрификация и автоматизация АПК

Квалификация: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2019

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у магистрантов системы компетенций для решения инженерных задач по расчету параметров и режимов работы электрических и магнитных цепей в электрических машинах и аппаратах, в системах электропитания, электрификации и автоматизации объектов АПК.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- повысить уровень знаний и представлений о законах электротехники, методах анализа, расчета и синтеза электрических и магнитных цепей;
- углубить знания теоретических основ процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях и методику их качественного описания;
- раскрыть теоретические основы принципов действия и характеристики основных электротехнических и электронных устройств, электроизмерительных приборов;
- упрочнить теоретическую основу для последующего освоения профильных дисциплин;
- усовершенствовать навыки экспериментальных исследований характеристик и рабочих процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях электротехнических и электронных устройств и машин, выполнения измерений, количественного их описания и анализа результатов экспериментальных исследований.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.01 «Теоретические основы электротехники» относится к блоку Б1. Дисциплины (модули) учебного плана, часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 1 семестре на 1 курсе по очной форме обучения, в 1 и 2 семестрах на 1 курсе по 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
ПК-2	Способен к проведению инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	Знать: электротехнические законы, методы анализа и синтеза электрических и магнитных цепей, в различных режимах работы; теоретические основы процессов, протекаю-

		щих в электрических и магнитных цепях, методы 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
		Уметь: читать схемы электрических и магнитных цепей, анализировать их структуру и определять работоспособность; применять электротехнические законы при расчете, анализе и синтезе электрических и магнитных цепей; разрабатывать методики и программы исследований и организовывать их проведение, в т.ч. подбирать средства измерений исходя из характеристик цепи; экспериментально наблюдать процессы, протекающие в электрических и магнитных цепях, количественно и качественно их описывать и анализировать полученные результаты; устанавливать причинно-следственные связи между устанавливаемыми и контролируемыми параметрами исследуемых цепей; использовать современные математические и статистические методы обработки результатов исследований

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	1 (14)
Аудиторная контактная работа (всего)		42	42	42
в том числе:	Лекции	14	14	14
	Практические занятия	28	28	28
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		138	4,45	138
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	88	2,1	88
	Подготовка к практическим занятиям	14	-	14
СРС в сессию:	Подготовка к экзамену	36	2,35	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	46,45	180
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5	-	5

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	1	2
Аудиторные занятия (всего)		22	22	18	4
в том числе:	Лекции	8	8	8	-
	Практические занятия	14	14	10	4
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		158	2,35	90	68
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	135	-	80	55
	Подготовка к практическим занятиям	14	-	10	4
СРС в сессию:	Подготовка к экзамену	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	-	экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	24,35	108	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5	-	3	2

4.2 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1.	Линейные электрические цепи постоянного тока	2
2.	Линейные электрические цепи однофазного и многофазного токов	2
3.	Анализ и синтез четырехполюсников	2
4.	Методы исследований линейных цепей несинусоидальных токов	2
5.	Методы исследований нелинейных цепей постоянного и переменного токов	2
6.	Феррорезонансные цепи и области их применения. Анализ феррорезонансных цепей	2
7.	Методы анализа магнитных цепей с МДС и постоянными магнитами	2
ИТОГО:		14

для заочной формы обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	Линейные электрические цепи постоянного тока	1
2	Линейные электрические цепи однофазного и многофазного токов	2
3	Анализ и синтез четырехполюсников	1
4	Методы исследований линейных цепей несинусоидальных токов	1
5	Методы исследований нелинейных цепей постоянного и переменного токов	1

6	Феррорезонансные цепи и области их применения. Анализ феррорезонансных цепей	1
7	Методы анализа магнитных цепей с МДС и постоянными магнитами	1
ИТОГО:		8

4.3 Тематический план лабораторных работ для очной формы обучения

№ работы	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, ч

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

4.4 Тематический план практических работ для очной формы обучения

№ работы	Наименование практической работы	Трудоемкость, ч
1	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом законов Кирхгофа	2
2	Анализ ЛЭЦ постоянного тока методов контурных токов	2
3	Анализ ЛЭЦ синусоидального тока методом контурных токов	2
4	Анализ ЛЭЦ синусоидального тока методом узловых потенциалов	2
5	Расчет характеристик ЛЭЦ синусоидального тока с индуктивно-связанными элементами	2
6	Анализ ЛЭЦ многофазного синусоидального тока соединенной по схеме «звезда-звезда» без нулевого провода	2
7	Исследование несимметричных многофазных токов и напряжений методом симметричных составляющих	2
8	Анализ четырехполюсника и эквивалентных схем его замещения	2
9	Анализ четырехполюсника по его входным экспериментальным характеристикам	2
10	Анализ ЛЭЦ несинусоидального тока аналитическим методом	2
11	Анализ ЛЭЦ несинусоидального тока графоаналитическим методом	2
12	Анализ нелинейных электрических цепей постоянного тока	2
13	Расчет параметров однородной магнитной цепи	2
14	Расчет параметров неоднородной магнитной цепи	2
ИТОГО:		28

для заочной формы обучения

№ работы	Наименование практической работы	Трудоемкость, ч
1	Анализ ЛЭЦ синусоидального тока методом узловых потенциалов	2
2	Анализ ЛЭЦ многофазного синусоидального тока соединенной по схеме «звезда-звезда» без нулевого провода	2
3	Анализ нелинейных электрических цепей постоянного тока	2
4	Расчет параметров неоднородной магнитной цепи	2
ИТОГО:		8

4.5 Самостоятельная работа для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	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 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	88
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	14
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО:			138

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	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	135

		и нелинейных электрических цепей постоянного, синусоидального, как однофазного, так и многофазного, а также несинусоидального токов; свойства и характеристики цепей, содержащих индуктивно-связанные элементы; четырёхполосники; 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 практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	14
	Подготовка к экзамену и зачёту	Повторение и закрепление изученного материала.	9
ИТОГО:			158

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 электротехники и методы решения задач, такие как: метод законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, свертывания и единичных то-

ков. 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 экзамену следует изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии.

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

Также при подготовке к экзамену особое внимание следует обратить на то, что экзамен может 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>.

6.2. 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. 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>.

6.2.3. 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.

6.3. 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).

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

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руко́нт» [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. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	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. 3308 (Лаборатория монтажа электрооборудования и средств автоматизации) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).
2	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) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	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 "Электрика" НТЦ-05 Стенд "Электротехника и основы электротехники" НТЦ-01 Комбинированный прибор Ф-4372 Осциллограф ADS-2152М цифровой запоминающий

3	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 практических занятиях и сдаче отчетов по ним, а также на экзамене. Текущему контролю подлежит 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 практических работ:

1. Анализ ЛЭЦ постоянного тока методом законов Кирхгофа
2. Анализ ЛЭЦ постоянного тока методов контурных токов
3. Анализ ЛЭЦ синусоидального тока методом контурных токов
4. Анализ ЛЭЦ синусоидального тока методом узловых потенциалов
5. Расчет характеристик ЛЭЦ синусоидального тока с индуктивно-связанными элементами
6. Анализ ЛЭЦ многофазного синусоидального тока соединенной по схеме «звезда-звезда» без нулевого провода
7. Исследование несимметричных многофазных токов и напряжений методом симметричных составляющих
8. Анализ четырехполюсника и эквивалентных схем его замещения
9. Анализ четырехполюсника по его входным экспериментальным характеристикам

10. Анализ ЛЭЦ несинусоидального тока аналитическим методом
11. Анализ ЛЭЦ несинусоидального тока графоаналитическим методом
12. Анализ нелинейных электрических цепей постоянного тока
13. Расчет параметров однородной магнитной цепи
14. Расчет параметров неоднородной магнитной цепи

Критерии и шкала оценки при защите практических работ:

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в схемах, знают назначение, устройство изучаемых технических средств, их характеристики, порядок расчета, принцип работы, демонстрируют навыки работы с оборудованием;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут прочитать схему, путаются в назначении и устройстве изучаемых технических средств и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Законы Кирхгофа. Расчет параметров цепи с помощью законов Кирхгофа. Методика и правила составления уравнений по законам Кирхгофа (привести пример в общем виде).
2. Теоретическая основа метода контурных токов. Условия его применения. Методика и правила составления уравнений по методу контурных токов (привести пример в общем виде).
3. Теоретическая основа закона «наложения» токов. Описание методики расчета токов ветвей схемы методом «наложения» токов (привести пример в общем виде).
4. Входная, собственная и взаимные проводимости ветвей схемы, их теоретическое описание. Входное сопротивление ветви (привести пример в общем виде).
5. Теоретическое описание метода двух узлов для расчета характеристик ветвей схемы (принципы применимости и пример расчета в общем виде).
6. Метод узловых потенциалов и его теоретическое описание (привести пример в общем виде).
7. Теоретическое обоснование метода эквивалентного генератора (пример анализа цепи методом эквивалентного генератора).
8. Теоретическое описание комплексного сопротивления и проводимости, а также взаимосвязи между ними. Треугольники сопротивлений проводимостей на комплексной плоскости.
9. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме (составить схемы и привести примеры применения данных законов для анализа схем).
10. Определение понятия «электрический потенциал» в цепи синусоидального тока. Методика его расчета в комплексной форме. Изображение потенциа-

- лов на комплексной плоскости (привести пример в общем виде).
11. Определение понятия «топографическая диаграмма». Методика построения топографической диаграммы (привести схему, пример расчета потенциалов и построения диаграммы в общем виде).
 12. Теоретическое описание полной мощности в комплексной форме. Активная, реактивная и полная мощность (привести пример в общем виде). Векторная диаграмма мощностей RLC двухполосника.
 13. Методика измерения и расчёта характеристик пассивного двухполосника с активно-реактивным сопротивлением (привести пример в общем виде).
 14. Согласование активно-реактивной нагрузки с генератором. Обоснование характеристик согласующего трансформатора, его назначение и схема. Векторная диаграмма согласующего трансформатора.
 15. Теоретическое описание исследования резонансной цепи при изменении частоты или индуктивности электромагнитной катушки.
 16. Теоретическое описание явления резонанса напряжений в двухполоснике. Характеристики резонанса, условия его возникновения (привести пример в общем виде).
 17. Теоретическое описание явления резонанса токов в двухполоснике. Характеристики резонанса, условия его возникновения (привести схему).
 18. Компенсация сдвига фаз в цепи синусоидального тока, ее назначение. Теоретическое обоснование параметров компенсации (привести пример в общем виде).
 19. Теоретическое обоснование процесса передачи мощности от активного двухполосника к нагрузке, в цепи синусоидального тока. Соотношение возможных вариантов КПД и мощностей передачи.
 20. Обоснование расчета параметров цепи при последовательном соединении двух индуктивно-связанных катушек (привести пример в общем виде).
 21. Теоретическое описание явление резонанса в индуктивно-связанных цепях (пример в общем виде). Обоснование частотных характеристик индуктивно-связанных резонансов.
 22. T - и Π -схемы замещения пассивного четырехполосника, их характеристики, вывод уравнений для расчета коэффициентов.
 23. Вывод зависимостей для расчета сопротивлений, проводимостей и коэффициентов перехода от T - к Π -схеме замещения четырехполосника.
 24. Вывод зависимостей для расчета сопротивлений, проводимостей и коэффициентов перехода от Π - к T -схеме замещения четырехполосника.
 25. Характеристические сопротивления четырехполосника и их описание. Методика их расчета.
 26. Повторное сопротивление четырехполосника (вывод аналитического уравнения и методика его расчета).
 27. Управляемые источники энергии (определения, схемы, способы управления ими, матрицы уравнений, ВАХ).
 28. Характеристики системы при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда – треугольник» (теоретическое описание, схема и векторные диаграммы).
 29. Характеристики системы при соединении генератора и нагрузки по схеме «звезда – звезда» без нулевого провода (теоретическое описание, схема и векторные диаграммы).

30. Теоретическое описание и пример применения оператора «а» трехфазной системы, его назначение.
31. Методика расчета цепи многофазного тока при наличии взаимоиндукции в фазах нагрузки.
32. Математическое описание несинусоидальных функций (по отдельным и объединенным составляющим).
33. Графоаналитический метод исследования несинусоидальных функций токов и напряжений.
34. Аналитический расчет параметров цепи несинусоидального тока (с примером в качественном виде).
35. Теоретическое обоснование величин, действующих и средних значений несинусоидальных токов и напряжений.
36. Гармоники кратные трем (математическое описание, временные диаграммы, характеристики). Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками кратными трем.
37. Основные понятия и определения нелинейных цепей постоянного тока. ВАХ нелинейных сопротивлений (НС).
38. Методы расчета параметров цепи при последовательном соединении НС. Привести схему и пример расчета в общем виде.
39. Методы расчета параметров цепи при параллельном соединении НС. Привести схему и пример расчета в общем виде.
40. Методика расчета параметров цепи при последовательно-параллельном соединении НС. Привести схему и пример расчета в общем виде.
41. Расчет разветвленной нелинейной цепи методом двух узлов, его теоретические основы (привести схему и последовательность расчета в общем виде).
42. Теоретическое обоснование метода замены нелинейного сопротивления эквивалентным линейным сопротивлением и источником ЭДС.
43. Стабилизация тока и напряжения с помощью нелинейных элементов (привести схемы, теоретические обоснования и ВАХ).
44. Характеристики нелинейных сопротивлений в цепи переменного тока (резистивных, индуктивных и емкостных).
45. Нелинейная катушка индуктивности. Эквивалентная схема замещения нелинейной катушки и параметры ее элементов. Электротехнические характеристики нелинейной индуктивности.
46. Нелинейный емкостный элемент (конденсатор). Эквивалентная схема замещения нелинейного конденсатора и параметры ее элементов. Электротехнические характеристики нелинейного конденсатора.
47. Области применения нелинейных элементов в электрических цепях и электронных устройствах (привести примеры схем с нелинейными элементами).
48. Явление феррорезонанса в нелинейной цепи. Феррорезонанс напряжений. Условия возникновения феррорезонанса напряжений, его характеристики и области применения.
49. Феррорезонанс токов. Условия возникновения феррорезонанса токов, его характеристики и области применения.
50. Управляемая нелинейная индуктивность, её схема замещения, характеристики и назначение (теоретическое обоснование электротехнических характеристик управляемой индуктивности).

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

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

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при 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 экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении задач по расчету параметров электрических цепей, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов экспериментов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает не критичные 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 (практические задания, ответы на контрольные вопросы работы);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- 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 форме экзамена.

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 практических занятиях.

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 практическим занятиям	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 занятий и контрольные вопросы к ним
2	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 Васильев С.И.


(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «13» мая 20 19 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 Т.С. Гриднева


(подпись)

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


(подпись)