

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной,
воспитательной работе
и молодежной политике

Ю.З. Кирова

(И.О. Фамилия)



« 24 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: «Электрооборудование и электротехнологии»

Название кафедры: «Электрификация и автоматизация АПК»

Квалификация: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины Электроснабжение является формирование у обучающихся системы знаний и компетенций по основным направлениям профессиональной деятельности, связанной с проектированием систем электроснабжения различных сельскохозяйственных объектов и населенных пунктов.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- получение общих сведений о системах электроснабжения сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов;
- изучение принципов работы, технических характеристик, конструктивных особенностей используемых в электроснабжении технических средств;
- изучение современных методов расчета и проектирования систем электроснабжения;
- изучение основных показателей качества и надежности электроснабжения.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.36 «Электроснабжение» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули) учебного плана, обязательная часть.

Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе в очной форме обучения, в 6 семестре на 3 курсе и 7 семестре на 4 курсе в 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):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства	Знает современные методы расчета и проектирования систем электроснабжения. Умеет оценивать техническое состояние и определять перспективы развития систем электроснабжения в сельском хозяйстве.

ПК-1 Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	ИД-1 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	Знает методы и средства обеспечения надежности электроснабжения в сельском хозяйстве и качества электрической энергии, рационального использования электрической энергии и снижения ее потерь на передачу. Умеет выбирать электрическую аппаратуру, сельские трансформаторные подстанции, средства обеспечения нормативного уровня надежности электроснабжения и качества электрической энергии. Владеет методикой выбора элементов и проектирования систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов.
--	---	---

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	
				5 (18)
Аудиторная контактная работа (всего)		72	72	72
в том числе:	Лекции	36	36	36
	Лабораторные работы	18	18	18
	Практические занятия	18	18	18
Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:		108	7,45	108
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	12	3,6	12
	Подготовка к практическим занятиям	12	-	12
	Подготовка к лабораторным работам	12	-	12
	Курсовой проект	45	1,5	45
СРС в сессию:	Экзамен	27	2,35	27
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Курсовой проект,	-	Курсовой проект, экзамен

	экзамен		
Общая трудоемкость, час.	180	79,45	180
Общая трудоемкость, зачетные единицы	5	-	5

для заочной формы

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	6	7
Аудиторные занятия (всего)		22	22	8	14
в том числе:	Лекции (Л)	8	8	4	4
	Лабораторные работы (ЛР)	8	8	4	4
	Практические занятия (ПЗ)	6	6	-	6
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:		158	3,85	64	94
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	98	-	47	51
	Подготовка к практическим занятиям	2	-	-	2
	Подготовка к лабораторным работам	4	-	2	2
	Курсовой проект	45	1,5	15	30
СРС в сессию:	Экзамен:	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		Курсовой проект, экзамен	-	-	Курсовой проект, экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	25,85	72	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5	-	2	3

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	Исторические вехи развития электроэнергетики и систем электроснабжения.	2
2	Особенности электроснабжения сельского хозяйства.	2
3	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.	4
4	Устройство наружных и внутренних электрических сетей.	2
5	Электрический расчет сетей.	4
6	Регулирование напряжения в электрических сетях.	2

7	Механический расчет воздушных линий.	4
8	Короткие замыкания в электрических сетях.	4
9	Перенапряжения и защита от них.	4
10	Сельские трансформаторные подстанции.	2
11	Электрическая аппаратура.	4
12	Релейная защита и автоматизация.	2
Всего:		36

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудо-емкость, ч
1	2	3
1	Особенности электроснабжения сельского хозяйства.	2
2	Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей. Устройство наружных и внутренних электрических сетей. Электрический расчет сетей. Регулирование напряжения в электрических сетях.	2
3	Короткие замыкания в электрических сетях. Перенапряжения и защита от них.	2
4	Сельские трансформаторные подстанции. Электрическая аппаратура.	1
5	Релейная защита и автоматизация.	1
Всего:		8

4.3 Тематический план практических занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Трудо-емкость, ч
1	2	3
1	Графики электрических нагрузок потребителей	2
2	Расчет электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей	2
3	Выбор количества и места расположения трансформаторных подстанций	2
4	Расчет мощности на участках ВЛ 0,38 кВ и ТП 10(6)/0,4 кВ	2
5	Расчет допустимых потерь напряжения в электрических сетях	2
6	Выбор и проверка сечения проводов ВЛ 0,38 и 10 кВ	2
7	Определение токов короткого замыкания в сельских электрических сетях	2
8	Выбор электрических аппаратов трансформаторной подстанции ТП 6(10)/0,4 кВ	2
9	Расчет заземляющих устройств ТП 6(10)/0,4 кВ	2
Всего:		18

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Трудо-емкость, ч
1	2	3
1	Графики электрических нагрузок потребителей	2
2	Расчет электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей	2
3	Расчет мощности на участках ВЛ 0,38 кВ и ТП 10(6)/0,4 кВ	2
Всего:		6

4.4 Тематический план лабораторных работ

для очной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, ч
1	2	3
1	Устройство наружных электрических сетей	2
2	Изучение показателей качества электрической энергии	2
3	Исследование несимметрии напряжений в четырехпроводной электрической сети напряжением 0,38 кВ	2
4	Регулирование напряжения и выбор надбавок трансформаторов сельской сети	2
5	Защита электроустановок от наведенных перенапряжений.	2
6	Измерительные трансформаторы тока и напряжения.	2
7	Предохранители, автоматические выключатели.	2
8	Разъединители и выключатели нагрузки.	2
9	Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ.	2
Всего:		18

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудо-емкость, ч
1	2	3
2	Изучение показателей качества электрической энергии	2
3	Исследование несимметрии напряжений в четырехпроводной электрической сети напряжением 0,38 кВ	2
4	Регулирование напряжения и выбор надбавок трансформаторов сельской сети	2
5	Защита электроустановок от наведенных перенапряжений.	2
Всего:		8

4.5 Самостоятельная работа

для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического	Закрепление теоретического материала в соответствии с	12

	материала и подготовка к лекциям	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: Монтажные таблицы. Стрежневые, тросовые молниеотводы. Способы гашения электрической дуги. Максимально направленная защита для линий с двусторонним питанием.	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	12
	Подготовка к лабораторным работам	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	12
	Курсовой проект	Расчет электроснабжения сельскохозяйственного объекта по индивидуальному заданию, предусматривающему перечень потребителей электрической энергии, их характеристики	45
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	27
	ИТОГО		108

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	98

		<p>официальных сайтах по следующим вопросам:</p> <p>Исторические вехи развития электроэнергетики и систем электроснабжения.</p> <p>Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.</p> <p>Мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии.</p> <p>Организационно-технические средства для повышения надежности электроснабжения.</p> <p>Технические средства для повышения надежности электроснабжения.</p> <p>Электрические контакты.</p> <p>Способы гашения электрической дуги.</p> <p>Разъединители.</p> <p>Выключатели нагрузки.</p> <p>Предохранители.</p> <p>Автоматические выключатели.</p> <p>Выбор автоматических выключателей для защиты линий 0,38 кВ. Проверка чувствительности тепловых, электромагнитного расцепителей.</p> <p>Трансформаторы тока.</p> <p>Реле защиты. Конструкция, принцип действия.</p> <p>Схемы соединения трансформаторов тока и реле.</p> <p>Максимальная токовая защита.</p> <p>Токовая отсечка.</p> <p>Максимально направленная защита для линий с двусторонним питанием.</p> <p>Автоматизация электрических сетей.</p>	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы), ответы на контрольные вопросы.	2
	Подготовка к лабораторным работам	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника,	4

		нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы.	
	Курсовой проект	Расчет электроснабжения сельскохозяйственного объекта по индивидуальному заданию, предусматривающему перечень потребителей электрической энергии, их характеристики	45
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	9
	ИТОГО		130

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ 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 был разработан конспект лекций для самостоятельного изучения студентами дисциплины.

При изучении тем «Расчет электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей», «Выбор числа и мощности трансформаторов понижающих подстанций», «Расчет электрических сетей» студентам необходимо научиться самостоятельно проводить решения по заданным исходным данным.

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.

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

6.1. Основная литература:

6.1.1. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства : учебник / И.В. Наумов; Т.Б. Лещинская. – Москва : Колос-с, 2020. – 657 с. – <https://rucont.ru/efd/325213>.

6.1.2. Гриднева, Т.С. Электроснабжение: практикум [Электронный ресурс] / Т.С. Гриднева. – Самара : РИЦ СГСХА, 2015. – 111 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/343549>.

6.2. Дополнительная литература:

6.2.1. Лещинская, Т.Б. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства / И.В. Наумов; Т.Б. Лещинская. 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Колос-с, 2020. – 457 с. – <https://rucont.ru/efd/325214>

6.2.2. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения : учебное пособие [Текст]/ Фролов Ю. М., Шелякин В. П. – СПб. : Лань, 2012. – 432 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545.

6.2.3. Юндин, М. А. Курсовое и дипломное проектирование по электроснабжению сельского хозяйства [Текст] / М. А. Юндин, А. М. Королев. – СПб. : Лань, 2011. – 320 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1810.

6.2.4. Сибикин, Ю. Д. Электроснабжение промышленных и гражданских зданий [Текст] : учебник / Ю. Д. Сибикин. – М. : Академия, 2006. – 368 с.

6.2.3. Правила устройства электроустановок [Текст] – М. : Омега-Л, 2007. – 268 с.

6.2.4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. [Текст] – М. : НЦ ЭНАС, 2006. – 304 с.

6.2.5. Гриднева, Т. С. Электроснабжение : методические указания / Т. С. Гриднева. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. – 67 с. <http://rucont.ru/efd/343549>.

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 «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. Собрание законодательства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.szrf.ru/index.phtml>

6.4.4. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс».

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, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3119 . <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	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).
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. 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).

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 электроснабжения) 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). Блок "Измеритель тока времени" Модуль солнечный Стенд "1-линейная модель распредел-й" Стенд "Системы электроснабжения" Стенд лабораторный НТЦ-10 "Электроснабжение промышленных предприятий" – 3шт. Стенд учебный светодиодный со встроенными светильниками ЭЭС Аккумулятор Контроллер заряда Преобразователь Стенд "Арматура СИП" Стенд "Провода, кабели и шнуры" Стенд "Технологическая схема ТЭЦ" Стенд "Устройство масляного выключателя ВМП-10" Стенд "Электрооборудование фирмы DEKraft" Стенд "Электротехнические изделия"</p>
4	<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).</p>
5	<p>Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</p>	<p>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.</p>

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ 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, сдаче отчетов по лабораторным работам. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме курсового проекта и 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 занятий

1. Графики электрических нагрузок потребителей.
2. Расчет электрических нагрузок сельскохозяйственных потребителей.
3. Выбор количества и места расположения трансформаторных подстанций.
4. Расчет мощности на участках ВЛ 0,38 кВ и ТП 10(6)/0,4 кВ.
5. Расчет допустимых потерь напряжения в электрических сетях.
6. Выбор и проверка сечения проводов ВЛ 0,38 и 10 кВ.
7. Определение токов короткого замыкания в сельских электрических сетях.
8. Выбор электрических аппаратов трансформаторной подстанции ТП 6(10)/0,4 кВ.
9. Расчет заземляющих устройств ТП 6(10)/0,4 кВ.

Критерии и шкала оценки при защите практических работ

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, ориентируются в схемах, знают методику и выполняют расчеты по определению электрических нагрузок потребителей, мощностей, электрических сетей;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, не могут привести методику и выполнить расчеты по определению электрических нагрузок потребителей, мощностей, электрических сетей и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Темы лабораторных занятий

1. Устройство наружных электрических сетей.
2. Изучение показателей качества электрической энергии.
3. Исследование несимметрии напряжений в четырехпроводной электрической сети напряжением 0,38 кВ.

4. Регулирование напряжения и выбор надбавок трансформаторов сельской сети.
5. Защита электроустановок от наведенных перенапряжений.
6. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
7. Предохранители, автоматические выключатели.
8. Разъединители и выключатели нагрузки.
9. Трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ.

Критерии и шкала оценки при защите лабораторных работ

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они свободно владеют материалом, знают и умеют определять показатели качества электроэнергии, знают устройство электрических сетей, методы определения и регулирования напряжения, назначение, устройство изучаемой электрической аппаратуры, их характеристики, принцип работы;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не знают показатели качества электроэнергии, устройство электрических сетей, методы определения и регулирования напряжения, назначение, путаются в назначении и устройстве изучаемой электрической аппаратуры и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Темы курсового проекта

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. Исходные данные для выполнения проекта зависят от тематики проектирования, которая может быть посвящена: электроснабжению сельского населенного пункта, сельскохозяйственного предприятия, животноводческого комплекса или других сельскохозяйственных объектов.

Перечень вопросов может варьировать в зависимости от тематики проектирования. Примерный перечень вопросов:

1. определить расчетные электрические нагрузки потребителей объекта проектирования;
2. определить местоположение трансформаторных подстанций (ТП);
3. разработать план объекта в масштабе, указать место расположения ТП;
4. выбрать номинальную мощность трансформатора и тип ТП;
5. выполнить расчет электрической питающей сети;
6. рассчитать токи коротких замыканий в электрической сети; выбрать и проверить оборудование ТП.

Критерии и шкала оценки при защите курсового проекта:

Выполненный курсовой проект представляется руководителю с целью

окончательной проверки, подписи и допуска к защите.

Защита проводится публично перед комиссией в форме доклада о выполненной работе (5-8 мин) и ответов на вопросы членов комиссии и присутствующих. Доклад должен включать информацию о результатах расчетов и основные выводы и предложения по обеспечению надежного и качественного электроснабжения объекта проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту при выполнении курсового проекта в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов, оформлен с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; свободно справляется с вопросами, на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; проект отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлен с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил знания только по основному материалу, но не усвоил его детально; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или отказывается от ответа.

Перечень вопросов к экзамену

1. Задачи сельского электроснабжения.
2. Развитие электроснабжения сельского хозяйства.
3. Типы районных электростанций. Единая электроэнергетическая система России.
4. Структура электроэнергетики России.
5. Показатели качества электрической энергии.
6. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.
7. Мероприятия по улучшению показателей качества электроэнергии.
8. 1 категория надежности электроприемников.
9. 2 категория надежности электроприемников.
10. 3 категория надежности электроприемников.
11. Организационно-технические средства для повышения надежности электроснабжения.
12. Технические средства для повышения надежности электроснабжения.
13. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.

14. Характеристики электрических нагрузок с.-х. потребителей.
15. Графики электрических нагрузок: суточный, годовой. Построение годового графика по продолжительности по зимнему и летнему графикам. Определение расчетной нагрузки.
16. Расчет нагрузок по вероятностным характеристикам (математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение).
17. Расчетные электрические нагрузки на вводе в жилой дом, с.-х. потребителей.
18. Расчет нагрузок по коэффициентам одновременности. Понятие коэффициента одновременности.
19. Нагрузки комплексов по производству сельскохозяйственной продукции.
20. Определение нагрузки наружного освещения.
21. Определение расчетных нагрузок линий 0,38 кВ и шинах ТП 6...35/0,4 кВ.
22. Определение расчетных нагрузок линий 6...110 кВ и шинах ТП 110...35/6...10 кВ.
23. Себестоимость передачи электрической энергии.
24. Экономическое сечение провода.
25. Зависимость стоимости передачи электроэнергии от сечения проводов.
26. Методика выбора и проверки проводов в сельских воздушных линиях.
27. Понятие «отклонение» и «потеря» напряжения.
28. Влияние различных элементов электрической установки на отклонения напряжения.
29. Проверка сети по допустимой потере напряжения.
30. Проверка сети по условию пуска электродвигателя.
31. Определение допустимой потери напряжения (таблица отклонения напряжения).
32. Методы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
33. Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности.
34. Пункты автоматического регулирования напряжения.
35. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.
36. Механический расчет воздушных линий. Механические нагрузки на провода.
37. Расчет нагрузок на провода и опоры.
38. Короткие замыкания (КЗ) в электроснабжении. Виды КЗ. Причины КЗ. Последствия КЗ.
39. Ударный ток КЗ, ударный коэффициент.
40. Определение токов КЗ. Составление расчетных схем, схем замещения. Определение токов трехфазного, двухфазного, однофазного КЗ.
41. Перенапряжения. Виды, причины перенапряжений.
42. Защита от прямых ударов молнии.
43. Расчет одиночного молниеотвода.
44. Определение надежности молниезащиты.
45. Защита электроустановок от наведенных перенапряжений.

46. Разрядники. Назначение, классификация, конструкция, принцип действия.
47. Ограничители импульсных перенапряжений (ОПН). Назначение, конструкция, принцип действия.
48. Сельские трансформаторные подстанции. Общие сведения, классификация.
49. Электрическая аппаратура трансформаторных подстанций. Общие сведения. Условия выбора и проверки.
50. Проверка электрической аппаратуры на электродинамическую и термическую стойкость.
51. Разъединители. Назначение, конструкция, принцип действия. Условия выбора и проверки.
52. Трансформаторы тока. Назначение, конструкция, принцип действия. Условия выбора и проверки.
53. Предохранители. Назначение, конструкция, принцип действия. Выбор предохранителей напряжением > 1 кВ.
54. Автоматические выключатели. Назначение, конструкция, принцип действия. Выбор автоматических выключателей для защиты линий 0,38 кВ. Проверка чувствительности теплового, электромагнитного расцепителей.
55. Релейная защита и автоматизация. Общие сведения.
56. Основные требования к релейной защите. Основные принципы релейной защиты.
57. Реле защиты. Назначение, общая характеристика. Конструкция, принцип действия.
58. Максимальная токовая защита. Назначение, предъявляемые требования, принцип действия.
59. Токовая отсечка. Назначение, предъявляемые требования, принцип действия.
60. Автоматизация электрических сетей. Назначение, предъявляемые требования.

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	Критерии оценивания

	компетенций	
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении задач по определению электрических нагрузок сельских сетей и трансформаторных подстанций, расчету сельских электрических сетей, выборе и проверке аппаратуры сельских трансформаторных подстанций, 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 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 (ответы на контрольные вопросы практической и лабораторной работы);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий (курсовой проект);
- 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 защиты курсового проекта и экзамена.

Защита курсового проекта проводится на зачетной неделе, по расписанию деканата (или по расписанию сессии в заочной форме обучения).

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 и во время выполнения курсового проекта.

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 обучающихся 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	Отчет по лабораторным занятиям	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 занятий и контрольные вопросы к ним
2	Курсовой проект	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект индивидуальных заданий
3	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 Гриднева Т.С.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «12» мая 2023 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

И.о. начальника УМУ
М.В. Борисова



подпись