МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

Энергетический факультет

Кафедра энергетики

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР _____ Кабалоев Т.Х.
«26» 02 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.29. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

наименование дисциплины

Направление подготовки – 35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность подготовки

Электрооборудование и электротехнологии

Уровень высшего образования **- бакалавриат**

*Форма обучения – **очная, заочная***

Владикавказ 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Организационно-методический раздел	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	5
1.3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2.	Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам	9
3.	Содержание дисциплины, структурированное по темам	11
4.	Содержание дисциплины	24
5.	Образовательные технологии	26
6.	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	31
7.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	39
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	40
9.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	41
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	42
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	42
	Приложения	45
	Приложение 1. Аннотация дисциплины	45
	Приложение 2. Лист изменений	48
	Приложение 3. Фонды оценочных средств	49

Рабочая учебная программа дисциплины «Электроснабжение» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 14.09.2017 г. № 48186).

Автор – кандидат технических наук, доцент Ю.А.Сафонов

Программа согласована:
на заседании кафедры энергетики

протокол № 5 от «21» 02 20 20 г.

Зав. кафедрой _____ / И.Х. Есенов/

Рассмотрена и одобрена методическим советом энергетического факультета

протокол № 6 от «25» 02 20 20 г.

Председатель метод. совета _____ / Э.Ю. Икоева/

Декан
энергетического факультета _____ /С.Г.Засеев/

«26» 02 2020 г.

Заведующий библиотекой _____ К.Л. Погосова

Начальник учебно-методического отдела _____ А.Б. Базаев

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол № 6 от 26.02.2020 г.

1. Организационно-методический раздел

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – дать целостное представление об изучаемом предмете, обеспечить приобретение системы знаний и практических навыков на основе ФГБОС ВО для решения профессиональных задач электроснабжения сельского хозяйства. Изучение дисциплины «Электроснабжение» позволит обучаемым в процессе учебы освоить следующие универсальные (УК-1), общепрофессиональные (ОПК-1) , (ОПК-4), (ОПК-5) компетенции.

Задачи изучения дисциплины.

Задачами изучения студентами дисциплины **«Электроснабжение»** являются: изучение современных видов электрооборудования для производства, передачи, распределения и рационального использования электрической энергии сельскохозяйственными потребителями. Освоение современных методов проектирования, сооружения и эксплуатации сельских электрических сетей напряжением 0,4…110 кВ.

В результате изучения дисциплины «Электроснабжение» студент должен:

знать основные требования ГОСТ, ПУЭ, нормативных руководящих материалов по проектированию производства, распределения и потребления электроэнергии в соответствии с требованиями ПТБ и ПТЭ в целях обеспечения надежного качественного и экономичного электроснабжения сельских потребителей;

современные методы расчета электрических сетей и выбора электрооборудования на основе технических требований и экономического обоснования;

методы расчетов токов к. з. и замыканий на землю; основы релейной защиты и автоматики.

уметь оценивать тех. состояние и перспективы развития сельских потребителей и системы электроснабжения их;

выполнять расчеты электрических нагрузок потребителей и электрических сетей напряжением 0,38…110 кВ;

выбирать средства обеспечения высокой надежности электроснабжения и качества электроэнергии;

рассчитывать и выбирать устройства защиты и автоматики; обосновывать технико-экономическую целесообразность принятых инженерных решений.

иметь представление о состоянии и перспективе развития электроэнергетики в мире, РФ и республике РСО-А;

о достижениях науки и техники в области развития электроэнергетики; о структуре энергетического комплекса страны и взаимоотношениях энергоснабжающих организаций с потребителями.

обладать навыками расчета электрических нагрузок в элементах сельских электрических сетей; расчета и выбора сечений проводов и кабелей в сетях напряжением 0,38…110 кВ;

выбора средств повышения надежности электроснабжения и улучшения качества электрической энергии;

принятия оптимальных инженерных решений.

Содержание программы включает в себя: сведения о конструкциях электрических сетей и подстанций различных напряжений, а также оборудования на них; определение расчетных нагрузок и выбор трансформаторов; автоматизацию и защиту оборудования; расчеты токов к.з.; расчеты и выбор компенсирующих устройств; релейную защиту и автоматизацию электроснабжения.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Категория общепрофессиональных компетенций	**Код и наименование общепрофессиональной компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
Универсальные компетенции		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$ Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2$_{УК-1}$ Использует системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности ИД-2$_{ОПК-1}$ Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии ИД-3$_{ОПК-1}$ Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности
ОПК- 4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-4}$ Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности ИД-2$_{ОПК-4}$ Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве
ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1$_{ОПК-5}$ Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроснабжение» (индекс Б1.О.29) входит в обязательную часть дисциплин.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими предметами.

«Теоретические основы электротехники»

Знать:

- фундаментальные законы теории электромагнитного поля и теории цепей,

- современные методы расчета электрических цепей и электромагнитных полей, принципы действия и области применения основных электротехнических устройств; основные законы электротехники, методы расчета электрических цепей; способы расчёта несинусоидальных цепей;

- способы упрощённого расчёта нелинейных цепей;

Уметь:

- применять теоретические знания к расчету, анализу и синтезу электрических цепей, а также составлять и решать уравнения конкретных цепей; исследовать электрические и магнитные цепи в статическом и динамическом режимах работы;

- подключать и использовать электротехнические и измерительные устройства;

пользоваться осциллографоми другой измерительной аппаратурой;

Навыки:

владеть:

- методами расчета и способами измерений параметров линейных и нелинейных цепей постоянного тока и линейных цепей переменного тока;

- методами расчета параметров магнитных цепей;

- методами построения и чтения электрических, функциональных и блоксхем основных электротехнических устройств, методами формирования и решения уравнений электрических цепей в установившихся и динамических режимах;

- современными компьютерными программами моделирования и расчета параметров электрических схем и устройств.

«Электрические машины»

Знать:

- знать и понимать принцип действия современных типов электрических машин;

- знать особенности их устройства, уравнения, схемы замещения и характеристики;

- иметь общее представление о проектировании и испытаниях электрических машин;

Умения:

- уметь использовать полученные знания при решении практических задач по электрификации и автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве;

Навыки:

- владеть навыками элементарных расчетов и испытаний электрических машин.

«Автоматика»

Знать:

- содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий в автоматических устройствах

-показатели качества технологическими процессами.

- основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в сельскохозяйственном производстве;

- статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления;

- способы проведения экспериментальных исследований автоматических устройств;

Уметь:

- применять компьютерную технику и информационные технологии при автоматизации технологических процессов;

- организовывать контроль качества и управление автоматизированными технологическими процессами.

- разрабатывать принципиальные схемы систем автоматического управления и систем автоматизации технологических процессов;

- применять лабораторное и диагностическое оборудование при проведении экспериментальных исследований устройств автоматики;

Навыки:

владеть:

- компьютерной техникой и информационными и сетевыми технологиями для анализа и синтеза автоматических систем;

- организацией контроля качества и управления автоматизированными технологическими процессами;

- навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления;

- методами проведения экспериментальных исследований устройств автоматики.

2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц (3Е) или 180 часов (ч).

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 – Распределение объема дисциплины по видам работ

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная		Очная-заочная		Заочная
		семестр		семестр		курс
		7	8			5
Контактная работа		72,25				22,25
Аудиторная работа: в том числе:		72				22
лекции		36				8

лабораторные работы		18				6
практические занятия		18				8
Курсовая работа (проект)						
Консультации						
ИКР (курсовая работа/проект)						
Контрольная работа						
Контактная работа на промежуточном контроле:						
зачет						
экзамен						
Самостоятельная работа		107,75				154
Контроль:						**3,75**
экзамен						
зачет/зачет с оценкой		**0,25**				**0.25**
ИТОГО:		180				180
ЗЕ (зачетн.ед.)		5				5

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 3.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
	Модуль 1. Основные требования к электроснабжению. Расчет электрических нагрузок		**18**					
1	**Тема1.Введение.** 1.1 Современное развитие электроэнергетики в РФ, РСО-А, и зарубежных странах. 1.2 Типы районных электростанций. 1.3 Особенности и задачи сельского электроснабжения.	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Практическое занятие 1.Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей 1.1 Расчет электрических нагрузок с помощью коэффициента одновременности. Определение месторасположения трансформаторной подстанции. 1.2 Нагрузки комплексов по производству сельскохозяйственной продукции. 1.2.1 Расчет себестоимости передачи				**2**			Расчетное задание

	электрической энергии.							
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$					**6**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 2.Надежность электроснабжения. 2.1Общие понятия о надежности электроснабжения и способах ее повышения. 2.2 Определение ущербов от перерывов в электроснабжении. 2.3 Способы и средства повышения надежности. 2.4 Категории надежности электроснабжения.	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Практическое занятие №2. Расчет сечения проводов электрических сетей по экономическим показателям. 2.1 Расчет сечения проводов по экономическим показателям.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа №1. Исследование параметров установившегося режима электрической сети. 1.1 Измерение параметров установившегося режима электрической сети с односторонним питанием. 1.2 Измерение параметров установившегося режима электрической сети с двусторонним питанием. 1.3 Исследование разомкнутой радиальной сети с нагрузками а)R,б)RL,в)RC.	**ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$ **;** **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК4,}$ ИД-$2_{ОПК-4}$				**4**		Допуск к работе

	Тема 3 Качество электрической энергии. 3.1 Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. 3.2 Основные показатели качества электрической энергии. 3.3 Ущерб от снижения качества электрической энергии. 3.4 Средства повышения качества электрической энергии.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Практическое занятие №3. Расчет электрических сетей по допустимому нагреву. 3.1 Расчет сечения проводов и кабелей, защищаемых предохранителями. 3.2 Расчет сечения проводов и кабелей, защищаемых автоматами.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа№2. Качество электрической энергии в системах электроснабжения объектов. Исследования качества электрической энергии по: а) отклонению напряжения, б) не синусоидальности кривой напряжения, в)несимметрии напряжения.					**4**		Допуск к работе
4	**Тема 4. Технико-экономическая оценка эффективности систем электроснабжения.** 4.1 Методика технико-экономических расчетов. 4.2 Многокритериальный выбор лучшего решения. 4.3 Технико-экономическое обоснование	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей

	мероприятий повышения надежности.							
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$					**6**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 5. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей. 5.1Общие сведения об электрических нагрузках. 5.2 Графики электрических нагрузок. 5.3 Вероятностно - статистические методы прогнозирования нагрузок. 5.4 Расчет электрических нагрузок с помощью коэффициента одновременности.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$	4					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов.
	Практическое занятие №4. Электрическая аппаратура до и выше 1кВ. 4.1 Выбор аппаратуры. Проверка ее на коммутационную способность.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 6. Расчет электрических сетей по экономическим показателям. 6.1 Себестоимость и приведенные затраты. 6.2 Расчет проводов по экономическим показателям. 6.3 Основные понятия о потерях электрической энергии в элементах электрических сетей.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты.
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.

	Тема 7.Расчет электрических сетей с учетом допустимых потерь напряжения. 7.1Понятия падение и потеря напряжения. 7.2 Расчет сечения проводов магистралей ВЛ. 7.3 Расчет ВЛ по условию наименьшего расхода цветного металла. 7.4 Расчет сетей с неравномерной нагрузкой фаз при соединении в Δ -к и в звезду. 7.5 Расчет линий с двухсторонним питанием. 7.6 Проверка сети на глубину провала напряжения.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$	**4**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты
	Практическое занятие №5. Расчет электрических сетей с учетом допустимых потерь напряжения. 4.1 Расчет воздушных линий по условию наименьшего расхода цветного металла. 4.1 Расчет потерь электроэнергии в элементах сетей и выбору мероприятий по их снижению.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа№3.Регулирование напряжения в распределительной сети 3.1 Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторных батарей (КБ). 3.2 Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью КБ.	**ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$ **;** **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК4,}$ ИД-2$_{ОПК-4}$				**4**		Допуск к работе
	Модуль2.Токи короткого замыкания (кз) и замыкания на землю.							
	Тема 8. Расчет токов к. з. 8.1.Общие сведения о токах к.з.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$ **ОПК-4,**	**4**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС),

	8.2. Расчет токов к.з. в именованных и относительных единицах. 8.3.Расчет токов к.з. при питании от системы неограниченной мощности. 8.4. Расчет однофазных токов к.з. 8.5 Замыкания на землю.	ИД-1$_{ОПК4,}$ ИД-2$_{ОПК-4}$						использование слайдов, Плакаты
	Практическое занятие №6. Расчет токов короткого замыкания. 6.1 Расчет токов короткого замыкания в именованных и относительных единицах. 6.2 Расчет однофазных токов короткого замыкания.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$ **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК4,}$ ИД-2$_{ОПК-4}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 9. Сельские ЭС 13.1 Общие сведения. Дизельные ЭС. 13.2.ГЭС, выбор мощности, режимы работы.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$ **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК5}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$ **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК5}$					**6**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	**Модуль 3. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения.**							
	Тема 10. Общие сведения о РЗ. 10.1 Назначение РЗ, принципы работы, виды, источники оперативного тока. 10. 2.Принципы и конструкции выполнения реле.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$ **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК5}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Самостоятельная работа						**6**	Самостоятельное изучение учебных

								материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа№4. Электрическая аппаратура выше 1кВ. 4.1 Сельские ТП, закрытые РУ понижающих ТП, КТП 10/0,4кВ. 4.2 Масляные и безмасляные выключатели. 4.3 ОРУ 110, 35кВ.	**ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$ **;** **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$				**6**		Допуск к работе
	Тема 11. Максимальные токовые защиты (МТЗ), направленная максимальная токовая защита (НМТЗ), токовая отсечка (ТО). 11.1 МТЗ (назначение, принцип работы, расчет параметров, схемы). 11.2 ТО (назначение, принцип работы, расчет параметров, схемы). 11.3 НМТЗ (назначение, принцип работы, расчет параметров, схемы).	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1}$, **ОПК-5,** ИД-$1_{ОПК5}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Практическое занятие №7. Релейная защита 8.1 Максимальная токовая защита радиальных воздушных линий (принцип работы, расчет параметров, выбор схемы).				**4**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1}$, **ОПК-5,** ИД-$1_{ОПК5}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 12. Релейная защита трансформаторов и сетей напряжением 0,38кВ. 12. 1 РЗ трансформаторов (ТО, МТЗ, дифференциальная токовая защита, газовая защита и др.). 12.2 Защита воздушных линий в сетях напряжением 0,38кВ (защита ЗТИ-0,4, защита предохранителями, защита автоматами).	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$**,** ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей

	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$					**6**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 13. Защита генераторов с заземленной и изолированной нейтралью. 13.1 Защита генераторов с заземленной нейтралью. 13.2 Защита генераторов с изолированной нейтралью.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты
	Практическое занятие №8. Перенапряжения и защита от них. 8.1 Защита от прямых ударов молнии. 8.2Грозозощитная аппаратура. Схемы грозозащиты.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$ **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$					**6**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 14. Автоматизация систем сельского электроснабжения. 14.1Основные сведения о возбуждении СГ. 14.2 Автоматическая форсировка возбуждения. 14.3 Автоматическое гашение поля. 14.4 Включение СГ на параллельную работу с др. СГ	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$					**8**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 15 Автоматизация электроснабжения. 15.1 Автоматическое повторное включение.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,**	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС),

	15.2 Автоматическое включение резерва.	ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$						использование слайдов, Плакаты
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$					**7,75**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Итого		**36**		**18**	**18**	**71,75**	

Таблица 3.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых образовательных технологий (форма проведения занятия)
			Контактная				Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия		
	Модуль 1. Основные требования к электроснабжению. Расчет электрических нагрузок							
1	**Тема1.Введение.** 1.1 Современное развитие электроэнергетики в РФ, РСО-А, и зарубежных странах. 1.2 Типы районных электростанций. 1.3 Особенности и задачи сельского электроснабжения.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$	**1**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов и видеофильмов плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Практическое занятие 1.Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей				**2**			Расчетное задание

	1.1 Расчет электрических нагрузок с помощью коэффициента одновременности. Определение месторасположения трансформаторной подстанции. 1.2 Нагрузки комплексов по производству сельскохозяйственной продукции. 1.2.1 Расчет себестоимости передачи электрической энергии.							
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$					**30**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Тема 2. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей. 5.1Общие сведения об электрических нагрузках. 5.2 Графики электрических нагрузок. 5.3 Вероятностно - статистические методы прогнозирования нагрузок. 5.4 Расчет электрических нагрузок с помощью коэффициента одновременности.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов.
	Практическое занятие №2. Электрическая аппаратура до и выше 1кВ. 4.1 Выбор аппаратуры. Проверка ее на коммутационную способность.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1,}$; **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$					**30**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа №1. Исследование параметров установившегося режима	**ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$ **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-}$				**2**		Допуск к работе

	электрической сети. 1. Исследование разомкнутой радиальной сети с нагрузками а)R,б)RL,в)RC.	$_{4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$						
	Тема 3. Расчет электрических сетей по экономическим показателям. 6.1 Себестоимость и приведенные затраты. 6.2 Расчет проводов по экономическим показателям. 6.3 Основные понятия о потерях электрической энергии в элементах электрических сетей.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$	2					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты.
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$					**32**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Лабораторная работа№2.Регулирование напряжения в распределительной сети 3.1 Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторных батарей (КБ). 3.2 Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью КБ.	**ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$ **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$				**2** **2**		Допуск к работе
	Модуль2.Токи короткого замыкания (кз) и замыкания на землю.							
	Тема 8. Расчет токов к. з. 8.1.Общие сведения о токах к.з. 8.2. Расчет токов к.з. в именованных и относительных единицах. 8.3.Расчет токов к.з. при питании от системы неограниченной мощности. 8.4. Расчет однофазных токов к.з. 8.5 Замыкания на землю.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$**,** **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$	**2**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, Плакаты

	Практическое занятие №6. Расчет токов короткого замыкания. 6.1 Расчет токов короткого замыкания в именованных и относительных единицах. 6.2 Расчет однофазных токов короткого замыкания.				**2**			
	Самостоятельная работа	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$**,** **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$					**32**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
3	**Модуль 3. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения.**							
	Тема 10. Общие сведения о РЗ. 10.1 Назначение РЗ, принципы работы, виды, источники оперативного тока. 10. 2.Принципы и конструкции выполнения реле.	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$**,** **ОПК-5,** ИД-1$_{ОПК-5}$	**1**					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС), использование слайдов, плакаты, образцы элементов оборудования сетей
	Самостоятельная работа						**30**	Самостоятельное изучение учебных материалов. Подготовка к занятиям.
	Итого		**8**		**6**	**8**	**154**	

3.3 Задания для самостоятельной работы

Таблица 5 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименования разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1.	**Классификация электрических сетей как части электрической системы.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
2.	**Стандартные напряжения системы.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
3.	**Конструкции и их электрофизические свойства проводов и кабелей. Марки их.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
4	**Изоляторы, опоры, траверсы, средства крепления изолированных и неизолированных проводов ВЛ.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
5	**Активные и индуктивные сопротивления проводов.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
6	**Конструкции, назначение, расчет параметров, марки, схемы присоединений.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
7	**Трансформаторы напряжения и тока (конструкции, схемы, погрешности, класс точности, марки).**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
8	**Задачи и методы регулирования напряжения. Основ средства регулирования напряжения**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
9	**Характеристики, конструкции и типы реле**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
10	**Определение механических нагрузок на провода.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
11	**Механический расчет проводов.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
12	**Уравнение состояния провода.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-$1_{ОПК-1}$, ИД-$2_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу
13	**Критический пролет и критическая температура.**	**УК-1,** ИД-$1_{УК-1}$, ИД-$2_{УК-1}$, ; **ОПК-4,** ИД-$1_{ОПК-4}$, ИД-$2_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу

14	**Механический расчет одностоечных опор**	**УК-1,** ИД-1$_{УК-1}$**,** ИД-2$_{УК-1}$, ; **ОПК-1,** ИД-1$_{ОПК-1}$, ИД-2$_{ОПК-1}$, **ОПК-4,** ИД-1$_{ОПК-4}$, ИД-2$_{ОПК-4}$	Подготовка к устному опросу

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема1.Введение. Производство, распределение и применение электроэнергии во всех отраслях промышленности, в сельском хозяйстве и в быту. Надежное и качественное электроснабжение от крупных районных электростанций, объединенные в мощные энергосистемы. Электрические сети России. Единая энергетическая система (ЕЭС) России. Электросетевое хозяйство России. Приоритетные направления стратегии развития ЕЭС. Энергетическая система как основа электрификации сельского хозяйства. Районные электрические станции и электрические системы. Тепловые, гидравлические, атомные электростанции, возобновляемые источники энергии.

Тема 2.Надежность электроснабжения.

Надежность электроснабжения и средства для повышения её уровня. Категории потребителей по степени надежности электроснабжения и нормативные уровни надежности. Категории потребителей по степени надежности электроснабжения Средства и мероприятия по повышению надежности электроснабжения. Оценка надежности схем электроснабжения.

Тема 3 Качество электрической энергии.

Показатели качества электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников. Ущерб от снижения качества электрической энергии. Мероприятия по улучшению качества электроэнергии.

Тема 4. Технико - экономическая оценка эффективности систем электроснабжения.

Методика технико- экономических расчетов при проектировании систем электроснабжения сельских районов. Многокритериальный выбор лучшего решения. Технико- экономическое обоснование мероприятий повышения надежности. Ущерб, наносимый потребителям в результате недоотпуска электроэнергии, удельные ущербы для конкретных сельскохозяйственных предприятий.

Тема 5. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.

Общие сведения об электрических нагрузках. Потребители электрической энергии в сельских районах.Графики электрических нагрузок. Суточные графики для летнего и зимнего дней. Годовой график нагрузки. Определение нагрузок, простейшие вероятностно-статистические модели определения

расчетных нагрузок. Определение расчетных нагрузок в электрических сетях с помощью коэффициентов одновременности. Нагрузки комплексов по промышленному производству сельскохозяйственной продукции.

Тема 6. Расчет электрических сетей по экономическим показателям.

Себестоимость и приведенные затраты. Расчет проводов по экономическим показателям. Основные понятия о потерях энергии в элементах электрических сетей.

Тема 7.Расчет электрических сетей с учетом допустимых потерь напряжения.

Понятия падение и потеря напряжения. Расчет сечения проводов магистралей воздушных линий (ВЛ). Расчет ВЛ по условию наименьшего расхода цветного металла. Расчет сетей с неравномерной нагрузкой фаз при соединении в Δ -к и в звезду. Расчет линий с двухсторонним питанием.

Проверка сети на глубину провала напряжения.

Тема 8. Расчет токов короткого замыкания (к. з.)

Общие сведения о токах к.з. Короткое замыкание, замыкание на землю в системах с изолированной нейтралью. Расчет токов к.з. в именованных и относительных единицах. Расчет токов к.з. при питании от системы неограниченной мощности. Расчет однофазных токов к.з. Замыкания на землюв сетях с изолированной нейтралью.

Тема 10. Общие сведения о релейной защите (РЗ).

Назначение РЗ, классификация реле, параметры реле, виды реле, принципы работы, источники оперативного тока. Принципы и конструкции выполнения реле.

Тема 11. Максимальные токовые защиты (МТЗ), направленная максимальная токовая защита (НМТЗ), токовая отсечка (ТО).

Максимальные токовые защиты, параметры МТЗ (ток срабатывания, вторичный ток срабатывания, выдержка времени, чувствительность защиты). Схемы выполнения МТЗ. НМТЗ (назначение, принцип работы, расчет параметров, схемы). ТО (назначение, принцип работы, расчет параметров, схемы).

Тема 12. РЗ трансформаторов и сетей напряжением 0,38кВ.

РЗ в в зависимости от мощности трансформаторов, продольная дифференциальная защита, токовая отсечка без выдержки времени, защита от перегрузки , газовая защита и др.

Защита воздушных линий в сетях напряжением 0,38кВ ,защита устройством ЗТИ-0,4, защита предохранителями, защита автоматическими выключателями.

Тема 13. Защита генераторов с заземленной и изолированной нейтралью.
Защита генераторов напряжением выше 1кВ от межфазных к.з., от однофазных замыканий на землю, от всех видов коротких замыканий в обмотке статора, защита от ненормальных перегрузочных режимов. Защита генераторов с заземленной нейтралью. Защита генераторов с изолированной нейтралью.
Тема 14. Автоматизация систем сельского электроснабжения.
Основные сведения о возбуждении СГ. Классификация устройств возбуждения генераторов по виду возбуждающей величины и способу воздействия на систему возбуждения синхронного генератора.
Автоматическая форсировка возбуждения генераторов, повышение устойчивости функционирования электроэнергетической системы. Автоматическое гашение поля генераторов при быстром отключении генератора от сети, при оперативных переключениях, при защите от внутренних коротких замыканиях в генераторе. Включение СГ на параллельную работу с др. СГ.
Тема 15 Автоматизация электроснабжения.
Назначение автоматического повторного включения, классификация, принцип работы, предъявляемые требования, особенности эксплуатации. Автоматическое включение резерва. Основные требования, предъявляемые к АВР на оперативном постоянном токе в электроустановках высокого напряжения. Назначение цепей схемы АВР (автоматического включения резерва) линии электропередач.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;

- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;

- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;

- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);

- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок по пятибалльной

системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий

раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (*при наличии*)

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

5.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по пятибальной системе.

5.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Таблица 4 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-1,ОПК-1,ОПК-4,ОПК-5	4 курс (7 семестр), 5 курс (ОЗО)

6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

Таблица 5 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (экзамен)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 6 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы	пороговый
	Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы	высокий
	Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем	повышенный

	При решении конкретных практических задач возникают затруднения	Пороговый
	Не может решать практические задачи	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности	высокий
	Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности	повышенный
	Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности	пороговый
	Отсутствие навыков	недостаточный

6.3 Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной – УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тематика Расчетно-графической работы, тестовые задания, деловые игры, позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки бакалавриата по дисциплине автоматизированный электропривод.

Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса.

Экзаменационный билет

1. Теоретический вопрос
2. Теоретический вопрос
3. Теоретический вопрос

Примерный перечень вопросов к экзамену

Модуль 1

Основные требования к электроснабжению. Расчет электрических нагрузок.

1. Современное развитие эл. энергетики в РФ, РСО-А и зарубежных странах.

2. Особенности и задачи сельского электроснабжения.

3. Общие понятия о надежности электроснабжения.

4. Определение ущербов от перерывов в электроснабжении.

5. Способы и средства повышения надежности.

6. Влияние качества эл. энергии на работу эл. приемников.

7. Основные показатели качества электроэнергии.

8. Средства повышения качества электроэнергии.

9. Ущерб от снижения качества электроэнергии.

7. Методика технико - экономических расчетов.

8. Многокритериальный выбор лучшего решения.

9. Капитальные затраты и их расчет.

10. Эксплуатационные и приведенные затраты.

11. Технико-экономическое обоснование применения средств повышения надежности.

10. Общие сведения об электрических нагрузках.

11. Графики эл. нагрузок.

12. Вероятностно-статистические методы прогнозирования нагрузок.

13. Расчет электрических нагрузок с помощью коэффициента одновременности.

14. Нагрузки комплексов по производству с. х. продукции.

15. Конструкции, прокладка, марки проводов и кабелей.

16. Опоры и изоляторы (конструкции, типы).

17. Активные и индуктивные сопротивления проводов различного материала.

Расчет электрических сетей.

18. Расчет проводов ВЛ по экономической плотности тока.

19. Расчет проводов ВЛ по экономическим интервалам мощности.

20. Основные понятия о потерях эл. энергии в элементах электрических сетей.

21. Основные теоретические положения к расчету эл сетей по допустимому нагреву.

22. Расчет проводов и кабелей, защищаемых предохранителями.

23. Расчет проводов и кабелей, защищаемых автоматами.

24. Падение и потеря напряжения.

25. Расчет сечения проводов магистралей ВЛ.

26. Расчет ВЛ по условию наименьшего расхода металла.

27. Расчет сетей с неравномерной нагрузкой фаз, соединенных в Δ и в звезду.

28. Расчет линий с двухсторонним питанием.

29. Проверка сети на глубину провала напряжения.

Модуль № 2

Токи к. з. и замыкания на землю. Электрическая аппаратура до и выше 1 кВ.

30. Плавкие предохранители и автоматы (устройство, применение, характеристики, марки).

31. Понятия об электрических контактах и электрической дуге.

32. Масляные выключатели (устройство, характеристики, типы).

33. Безмасляные выключатели (классификация, конструкции, марки).

34. Конденсаторы для повышения косинуса фи.

35. Выбор коммутационной и др. аппаратуры.

36. Трансформаторы тока (конструкции, схемы, марки, классы точности).

Сельские ЭС и ТП.

37. Общие сведения о сельских электростанциях.

38. Дизельные электростанции как основные источники энергии.

39. ДЭС в качестве резервных электростанций.

40. ГЭС (выбор мощности, режимы работы, сооружения).

41. ВЭС и др. альтернативные источники энергии.

42. Эл. схемы и аппаратура РТП 110, 35/35…6 кВ.

43. Потребительские ТП 35…6/0,4 кВ.

44. Выбор мощности ТП и ее месторасположение

45. Задачи и методы регулирования напряжения.

46. Основные средства регулирования напряжения.

47. Таблица отклонений напряжения.

48. Классификация перенапряжений. Грозовые явления.

49. Защита от прямых ударов молнии.

50. Грозозащитная аппаратура. Схемы грозозащиты.

Модуль № 3

Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения.

51. Назначение РЗ, принципы работы, требования, виды и т. д.

52. Принципы и конструкции выполнения реле.

53. Максимальная токовая защита.

54. Токовая отсечка.

55. Направленная максимальная токовая защита.

56. РЗ силовых трансформаторов.

57. Дифференциальная токовая защита трансформаторов.

58. Защита сетей 0,38 кВ.

59. Защита СГ в системах с изолированной нейтралью напряжением выше 1 кВ.

60. Защита СГ в системах с заземленной нейтралью напряжением до 1кВ.

61. Основные сведения о возбуждении СГ.

62. Автоматическая форсировка возбуждения СГ.

63. Автоматическое гашение поля СГ.

64. Включение СГ в параллель.

65. Автоматическое повторное включение.

66. Автоматическое включение резерва.

Электрообеспечение и рациональное расходование электроэнергии.

67. Взаимоотношения между электроснабжающей организацией и Потребителем.

68 Рациональное расходывание э.э.

69 Плата за израсходованную э.э. Потребителем.

70 Расчет потерь эл.энергии в элементах сетей..

71 Мероприятия по снижению потерь э.э..

72 Нормирование и учет эл. энергии.

73. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.

74. Районы климатических условий.

75. Механические нагрузки на провода.

76. . Нахождение расчетных условий при мех. расчете ВЛ.

77 Механический расчет проводов ВЛ.

78. . Критический пролет и критическая температура.

79. Механический расчет опор.

6.4 Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний. По дисциплине «Электроснабжение» в 7 семестре предусмотрен – зачет с оценкой. Оценивание обучающегося представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Применение пятибалльной системы оценки для проверки результатов итогового контроля – экзамен

Оценка	Критерии оценки
отлично	имеет четкое представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; свободно и правильно оперирует предметной и методической терминологией; свободно владеет вопросами экзаменационного билета; подтверждает теоретические знания практическими примерами; дает развернутые ответы на задаваемые дополнительные вопросы; имеет собственные суждения о решении теоретических и практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.
хорошо	имеет представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; знает предметную и методическую терминологию дисциплины; излагает ответы на вопросы экзаменационного билета, ориентируясь на написанное им в экзаменационном листе; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами; дает ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
удовлетворительно	имеет посредственное представление о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках изучаемой дисциплины; правильно оперирует основными понятиями; отвечает на вопросы экзаменационного билета, главным образом, зачитывая написанное в экзаменационном листе; излагает, главным образом, теоретические знания по вопросам экзаменационного билета; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые дополнительные вопросы.
неудовлетворительно	не имеет представления о современных методах, методиках и технологиях, применяемых в рамках

	изучаемой дисциплины; не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями; отвечает на экзаменационные вопросы, зачитывая их с текста экзаменационного листа; экзаменационные вопросы излагает не в полной мере; не отвечает на дополнительные вопросы

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

а) основная литература

Основная литература:

1. **Лещинская, Т. Б.** Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] : учеб. для вузов / Т. Б. **Лещинская**, И. В. Наумов. - М. : КолосС, 2008. - 655 с. - (Учеб. и учеб. пособия для студентов вузов). - **ISBN** 978-5-9532-0560-3 :
2. **Ополева, Г. Н.**
   Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г. Н. Ополева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0653-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/545292.
3. **Киреева, Э. А.**
   Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий : учебное пособие / Киреева Э.А. — Москва : КноРус, 2016. — 368 с. — ISBN 978-5-406-05089-7. — URL: https://book.ru/book/919347.

б) дополнительная литература

4. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117768 .

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 10 - Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

№	**Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)**	**№ договора на право использования ЭБС**
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru)	Договор №147-19от 28.03.2019
2	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов» (www.e.lanbook.ru)	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.
3	Электронная библиотечная система (ЭБС) «ЗНАНИУМ» (http://znanium.com)	Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.
4	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ (http://www.cnshb.ru)	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019
5	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (http://www.agrobase.ru)	Договор № 048 от 29.01.2019
6	Электронная Библиотечная система BOOK.ru (http://www.book.ru)	Договор № 18498169 от 09.09.2019г.
7	Многофункциональная система «Информио» (http://wuz.informio.ru)	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.
8	Система автоматизации библиотек ИРБИС64 Портал технической поддержки (http://support.open4u.ru)	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг
9	Национальная электронная библиотека (НЭБ) (http://нэб.рф)	Договор № 101/нэб/1712от 03.10.2016.

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

MicrosoftWindows 7

MicrosoftOfficeStandard 2007

MicrosoftOfficeVisio 2010

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (http://window.edu.ru).

Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRavTestOfficePro 5»

ABBYY FineReader 9.

Векторный графический редактор CorelDrawX4

Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

9 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционным материалов в электронном виде.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1 .Сафонов Ю.А., Бестолова Л.Б., Есенов И.Х., Электроснабжение с.х. объектов, метод. пособие к курс. и дипл. проектированию, Владикавказ, 2009,44с.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. типовой комплект учебного стенда типа П и КЭЭ-НК «Передача и качество электрической энергии», настольное компьютерное исполнение;

2. 2 лаборатории: учебная распределительная подстанция напряжением 6кВ и лаборатория электроснабжения;

3. компьютерный класс на факультете на 14 компьютеров с программным обеспечением.

4. программы к расчетам электрических сетей и графического изображения.

5. Мультимедийная факультетская установка:
6.Интерактивная доска
7.Компьютер
8. Проектор
9. Компьютерный класс

Таблица Материально-техническое обеспечение дисциплины.

. № п/п	Наименование	Тип, марка	Кол.
	Учебная распределительная ТП с оборудованием:	-	1
1.	Трансформаторная подстанция	КТП160-10/0,4	1
2.	Разъединитель	РВРЗ-10/630У3	1
3.	Распределительное устройство на 10 кВ с лин. и шин. разъед РЛНДЗ-10/1000	КСО-272	1
4.	Распределительное устройство на 6 кВ с выкл. нагрузки ВНПз-6/400.	КСО-373	3
5.	Выключатель масляный	ВМП-10/1000	1
6.	Измерительный трансформатор напряжения.	НТМИ-10У3	1
7	Разрядники	ОПН-10, РВС-6, РВО-10, РТФ-35	4
8.	Короткозамыкатели и отделители 110кВ	КЗ-110/12,5У1, ОДЗ-110/1000У1	2
9	Трансформаторы тока	ТПЛ-10/1000	2

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Электроснабжение» по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»:

- учебная аудитория № 7.4.02 для проведения занятий лекционного типа – 104,5 м^2. Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 60 посадочных мест, наглядными материалами.

- лаборатория электроснабжения для проведения лабораторных и практических занятий – 7.3.16, 68,8 м^2. Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 16 посадочных мест, наглядными материалами.

Лаборатория самостоятельной работы студентов (компьютерный класс) для проведения практических занятий, самостоятельной работы студентов – 51,8 м^2. Административный корпус 7, г. Владикавказ, улица Кирова, дом 37. Оснащена: специализированная мебель на 34 посадочных места, проектор NJSd3, 14 компьютеов aser, 1 ноутбук SAVSUNG, мультимедийная доска.

Приложение 1

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины **«Электроснабжение»**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

квалификация (степень) выпускника: бакалавр

форма обучения: очная, заочная

Цель дисциплины — формирование у будущих специалистов систем знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных проектированием систем электроснабжения различных сельскохозяйственных объектов населенных пунктов, сооружением и эксплуатацией сельских электрических сет напряжением 0,38-110 кВ.

Задачи изучения дисциплины.

Задачами изучения студентами дисциплины **«Электроснабжение»** являются: изучение современных видов электрооборудования для производства, передачи, распределения и рационального использования электрической энергии сельскохозяйственными потребителями. Освоение современных методов проектирования, сооружения и эксплуатации сельских электрических сетей напряжением 0,4…110 кВ.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Б1.О.29 Дисциплина включена в обязательна часть учебного плана

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов

(5 зачетных единиц). Изучается в 7 семестре. Форма итогового контроля – зачет с оценкой.

Требования к уровню освоения дисциплины.

студент должен:

знать основные требования ГОСТ, ПУЭ, нормативных руководящих материалов по проектированию производства, распределения и потребления электроэнергии в соответствии с требованиями ПТБ и ПТЭ в целях обеспечения надежного качественного и экономичного электроснабжения сельских потребителей;

современные методы расчета электрических сетей и выбора электрооборудования на основе технических требований и экономического обоснования;

методы расчетов токов к. з. и замыканий на землю; основы релейной защиты и автоматики.

уметь оценивать тех. состояние и перспективы развития сельских потребителей и системы электроснабжения их;

выполнять расчеты электрических нагрузок потребителей и электрических сетей напряжением 0,38…110 кВ;

выбирать средства обеспечения высокой надежности электроснабжения и качества электроэнергии;

рассчитывать и выбирать устройства защиты и автоматики; обосновывать технико-экономическую целесообразность принятых инженерных решений.

иметь представление о состоянии и перспективе развития электроэнергетики в мире, РФ и республике РСО-А;

о достижениях науки и техники в области развития электроэнергетики; о структуре энергетического комплекса страны и взаимоотношениях энергоснабжающих организаций с потребителями.

обладать навыками расчета электрических нагрузок в элементах сельских электрических сетей; расчета и выбора сечений проводов и кабелей в сетях напряжением 0,38…110 кВ;

выбора средств повышения надежности электроснабжения и улучшения качества электрической энергии;

принятия оптимальных инженерных решений.

Содержание программы включает в себя: сведения о конструкциях электрических сетей и подстанций различных напряжений, а также оборудования на них; определение расчетных нагрузок и выбор трансформаторов; автоматизацию и защиту оборудования; расчеты токов

к.з.; расчеты и выбор компенсирующих устройств; релейную защиту и автоматизацию электроснабжения.

Компетенции, формируемые дисциплиной

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

-способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

-способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-1;

- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности ОПК-4;

-способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности ОПК-5;

Краткое содержание дисциплины: дисциплина позволяет студентам получи общие сведения о перспективах технического развития и особенности деятельное сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов; принципы работ технические характеристики, конструктивные особенности используемых техническ средств, материалов и их свойства; методы исследования, правила и условия выполнен работ; теоретические основы методов преобразования энергии: физические явления процессы в электроэнергетических и электротехнических устройствах; общие сведени) системах электроснабжения городов, промышленных, сельскохозяйственных транспортных предприятий; методы расчета систем электроснабжения; мего, проектирования систем электроснабжения; основные показатели качества, надежности эффективности электроснабжения; основы технико-экономических расчетов электроснабжения; энергосберегающие технологии, социально-экономические экологические требования в системах электроснабжения.

Приложение 2

Дополнения и изменения в рабочей программе
на 2020/2021 уч. год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)Пункт 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № КЮ-497 от 01.06.2020г	01.06.2020г. – 1.07.2021г.
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18501601 от 11.09.2020г.	19.09.2020г. -19.09.2021г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.	16.09.2020г. – 15.09.2021г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой Энергетики И.Х. Есенов

Приложение 3

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО