

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02.
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля	3
2.	Структура и содержание профессионального модуля	6
3.	Рабочие программы дисциплин и практик модуля	7
4.	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	40

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ. 02ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности: Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1.	Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия
ПК 2.2.	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н 2.1.01.	участия в монтаже воздушных линий электропередач и транс-форматорных подстанций;
	Н 2.1.02.	технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий
	Н 2.2.01.	организации сбора и обработки информации от регуляторов энергорынков, рынка системных услуг, инфраструктурных организаций;
Уметь	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
	Уо 01.05	составлять план действия
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
	Уо 01.08	реализовывать составленный план
	Уо 01.09	оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию

	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска
	Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
	Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение
	Уо 02.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
	Уо 09.02	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
	Уо 09.03	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
	Уо 09.04	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
	Уо 09.05	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
	У 1.1.02.	пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой
	У 1.1.03.	осуществлять надзор за применяемыми технологиями производства работ и соблюдением правил безопасности
	У 1.1.04.	контролировать соблюдение исполнителем работ требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда
	У 1.2.01.	вести техническую документацию в рамках эксплуатации АСУ
	У 2.1.01	рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях;
	У 2.1.02	рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;
	У 2.1.03	безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте;
	У 2.2.01.	готовить исходные данные для проведения анализа потребления электрической энергии и мощности
	У 2.2.02.	соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности
	У 2.2.03.	формировать систему качественных и количественных показателей по потреблению электрической энергии и мощности
Знать	Зо 01.01	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах;
	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Зо 02.02	приемы структурирования информации
	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы

	Зо 09.02	основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)
	Зо 09.03	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
	Зо 09.04	особенности произношения
	Зо 09.05	правила чтения текстов профессиональной направленности
	З 1.2.01.	техничко-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы обслуживаемого оборудования
	З 1.2.02.	технология автоматической обработки информации
	З 1.2.03.	схема питания АСУ
	З 1.2.04.	диагностическая аппаратура, методы и способы отыскания неисправностей
	З 2.1.01.	сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;
	З 2.1.02.	технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий;
	З 2.1.03.	методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
	З 2.1.04.	правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.
	З 2.2.01.	методы прогнозирования энергопотребления, рынка электрической энергии, исследования и анализа результатов энергосбытовой деятельности
	З 2.2.02.	основные технологические процессы производства, распределения, передачи и сбыта энергии, мощности генерирующих и передающих установок энергетических организаций

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов	210
в том числе в форме практической подготовки	
Освоение МДК 02.01	126
Освоение МДК 02.02	72
Промежуточная аттестация	12

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.				
				Обучение по МДК			Промежуточная аттестация	
				Всего	В том числе			
					Лабораторных. и практических, лекционных Занятий	Курсовых работ (проектов)		Самостоятельная работа
ОК-1; ОК-2; ОК-9; ПК 2.1;	МДК.02.01 Энергоснабжение предприятий АПК	126			126			
ОК-1; ОК-2; ОК-9; ПК 2.2;	МДК.02.02 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК	72			70		2	
ОК-1; ОК-2; ОК-9; ПК 2.1; ПК 2.2;	ПМ.02.ЭК Экзамен по профессиональному модулю ПМ. 02	12						12
Всего		210			196		2	12

3 РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН И ПРАКТИК МОДУЛЯ

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Центр подготовки специалистов среднего звена
Кафедра «Электроснабжения сельского хозяйства»

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦПССЗ
Шанина Е.В.

«28» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
Пыжикова Н.И.

«28» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«Энергоснабжение предприятий АПК»

ФГОС СПО

по специальности 35.02.08

«Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Курс:3

Семестры: 5, 6

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: техник

Срок освоения ОПОП:2г.10 м.

Красноярск, 2025

Составитель: преподаватель Зубова Р.А.

Программа обсуждена на заседании кафедры № 7 от «07» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 35.02.08
«Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Бастрон Андрей Владимирович, к.т.н., доцент

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	5
1.1 Внешние и внутренние требования	5
1.2 Место дисциплины в рабочем процессе	5
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 Структура дисциплины	9
4.2 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	10
4.3 Содержание модульных единиц	10
4.4 Содержание лекционных занятий	12
4.5 Содержание практических занятий	13
4.6 Самостоятельное изучение разделов дисциплины	14
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1 Основная литература	15
6.2 Программное обеспечение	16
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9.1 Методические рекомендации для обучающихся	20
9.2 Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20
10 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	22
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЯ РПД	23

Аннотация

Дисциплина «**Энергоснабжение предприятий АПК**» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 35.02.08 «**Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)**».

Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики

Дисциплина нацелена на формирование общих и профессиональных компетенций выпускника, а именно:

- выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 1);
- использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 2);
- пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках (ОК 9);
- выполнять мероприятия по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственных предприятий (ПК 2.1);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оптимизацией систем электроснабжения предприятий АПК с точки зрения повышения надежности при эксплуатации систем электроснабжения, экономичности систем электроснабжения, улучшения показателей качества электрической энергии за счет совершенствования эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и защиты отчетов по практическим работам и промежуточный контроль в форме дифференциального зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 126 часа. Программой дисциплины предусмотрены: лекции (42 часа) практические занятия (84 часа).

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина МДК.03.01 «**Энергоснабжение предприятий АПК**» включена в ОПОП, как часть профессионального цикла дисциплин профессионального модуля МДК.03 «**Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий**» – МДК.2.2.

Реализация в дисциплине «**Энергоснабжение предприятий АПК**» требований ФГОС СПО, ОПОП СПО и учебного плана по специальности 35.02.08 «**Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)**» должна формировать вышеперечисленные компетенции:

- ОК-1 - выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
- ОК-2 использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК-9 пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно:

- ПК-2.1 - Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «**Энергоснабжение предприятий АПК**» являются математика, основы электротехники.

Дисциплина «**Энергоснабжение предприятий АПК**» является основополагающим для дипломного проектирования, при прохождении технологической и преддипломной практики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель изучения дисциплины «**Энергоснабжение предприятий АПК**» – создание у студентов, достаточно полного представления об особенностях структуры, устройства, построения и функционирования систем сельского

электроснабжения. Освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области создания, проектирования и эксплуатации систем электроснабжения для повышения надежности и экономичности электроснабжения сельских потребителей.

Задачи дисциплины:

- Дать общее представление по конструктивному устройству систем производства передачи и распределения электрической энергии;
- Научить студентов проведению и оформлению профессиональной документации по техническому состоянию оборудования систем электроснабжения агропромышленного комплекса;
- Научить студентов выполнять расчеты и анализ режимных показателей существующих систем электроснабжения;
- Обучить студентов основным положениям по проектированию систем сельского электроснабжения с целью оптимизации параметров и режимов систем передачи и распределения электроэнергии.

Таблица 1

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код, наименование ОК, ПК	Код умений	Умения	знаний Код	Знания
ОК 1	Уо 01.01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте	Зо 01.01	Актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
	Уо 01.02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части	Зо 01.02	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте
	Уо 01.03	определять этапы решения задачи	Зо 01.03	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
	Уо 01.04	выявлять и эффективно искать информацию, не обходимую для решения задачи и/или проблемы	Зо 01.04	методы работы в профессиональной и смежных сферах;
	Уо 01.05	составлять план действия	Зо 01.05	структуру плана для решения задач
	Уо 01.06	определять необходимые ресурсы	Зо 01.06	порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
	Уо 01.07	владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах		
	Уо 01.08	реализовывать составленный план		
	Уо	оценивать результат и		

	01.09	последствия своих действий (самостоятельно или с по мощью наставника)		
ОК 2	Уо 02.01	определять задачи для поиска информации	Зо 02.01	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
	Уо 02.02	определять необходимые источники информации	Зо 02.02	Приемы структурирования информации
	Уо 02.03	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	Зо 02.03	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации
	Уо 02.04	выделять наиболее значимое в перечне информации	Зо 02.04	порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств
	Уо 02.05	оценивать практическую значимость результатов поиска		
	Уо 02.06	оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач		
	Уо 02.07	использовать современное программное обеспечение		
	Уо 02.08	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач		
ОК 9	Уо 09.01	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	Зо 09.01	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
	Уо 09.02	участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	Зо 09.02	Основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)

	Уо 09.03	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности	Зо 09.03	Лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
	Уо 09.04	кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	Зо 09.04	Особенности произношения
	Уо 09.05	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Зо 09.05	правила чтения текстов профессиональной направленности
ПК 2.1	Н 2.1.01.	участия в монтаже воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций;	З 2.1.01.	сведения о производстве, передаче и распределении электрической энергии;
	У 2.1.01	рассчитывать нагрузки и потери энергии в электрических сетях	З 2.1.02.	технические характеристики проводов, кабелей и методику их выбора для внутренних проводок и кабельных линий;
	У 2.1.02	рассчитывать разомкнутые и замкнутые сети, токи короткого замыкания, заземляющие устройства;	З 2.1.03.	методику выбора схем типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;
	У 2.1.03	безопасно выполнять монтажные работы, в том числе на высоте	З 2.1.04.	правила утилизации и ликвидации отходов электрического хозяйства.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
				№ 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	6	126	66	60
Аудиторные занятия		126	66	60
Лекции (Л)		42	22	20
Практические занятия (ПЗ)		84	44	40
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Консультации				
Самостоятельная работа (СРС)				
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
расчетно-графическая работа				
реферат				
др. виды				
Вид контроля:				
экзамен				
Дифференциальный зачет		+		+

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Таблица 3

Тематический план						
№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
1	МОДУЛЬ 1 (5 семестр)	66	22	44		Защита отчетов по практическим занятиям
2	МОДУЛЬ 2 (6 семестр)	60	20	40		Защита отчетов по практическим занятиям

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 4

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
МОДУЛЬ 1 (5 семестр)	66	22	44	
<i>Модульная единица 1.1</i> Электрические нагрузки с.-х. предприятий.	20	12	8	
<i>Модульная единица 1.2</i> Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет	46	10	36	
МОДУЛЬ 2 (6 семестр)	60	20	40	
<i>Модульная единица 1.3</i> Регулирование напряжения в электрических сетях	12	4	8	
<i>Модульная единица 1.4</i> Токи короткого замыкания и замыкания на землю	12	4	8	
<i>Модульная единица 1.5</i> Перенапряжения и защита от них	8	4	4	
<i>Модульная единица 1.6</i> Электрическая аппаратура	12	4	8	
<i>Модульная единица 1.7</i> Сельские трансформаторные подстанции	16	4	12	
ИТОГО	126	42	84	

4.3 Содержание модулей дисциплины

Модуль 1.

Модульная единица 1.1 Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.

Характеристика производственных и коммунально-бытовых потребителей сельского хозяйства. Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок, время использования максимальных нагрузок и время потерь. Практические методы определения электрических нагрузок на вводе в дом, в группу домов, на участках линий электропередач, на шинах подстанций.

Модульная единица 1.2. Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет.

Классификация электрических сетей. Конструкция и марка проводов для воздушных линий и внутренних проводок, конструкции и марки силовых кабелей до 10 кВ. Классификация и конструкция опор, методы пропитки деревянных опор. Активные и индуктивные сопротивления проводов и кабелей. Устройство наружных и внутренних электрических сетей. Вводы в здания. Задачи расчета электрических сетей. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока. Понятие о регулировании напряжения. Расчет электрических сетей по экономическим показателям. Приведенные затраты на передачу электрической энергии. Основные понятия о потерях электрической энергии в линиях и трансформаторах. Влияние коэффициента мощности нагрузки на потери электрической энергии. Выбор проводов по экономической плотности тока и экономическим интервалам. «Магистральный метод» выбора сечений проводов.

Расчет сечений проводов по минимуму расхода металла. Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки. Длительно допустимые нагрузки для проводов и кабелей разных марок в зависимости от условий прокладки. Выбор сечений проводов, плавких вставок и автоматических выключателей в сетях напряжением до 1 кВ. Расчет электрических сетей по допустимой потере напряжения. Допустимые потери напряжений и особенности их определения. Определение допустимой потери напряжения табличным способом. Расчет разомкнутых линий трехфазного тока с равномерной нагрузкой фаз. Расчет линий с двухсторонним питанием.

Модуль 3. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях.

Влияние различных элементов электрической установки на отклонение напряжения. Определение допустимой потери напряжения. Проверка сети на колебания напряжения при пуске электродвигателей. Методы регулирования напряжения в электрических сетях. Стабилизация или встречное регулирование напряжения. Выбор закона регулирования напряжения на шинах центров питания. Регулирование напряжения генератором, сетевыми регуляторами, включение конденсаторов в сеть.

Модуль 4. Токи короткого замыкания и замыкания на землю.

Общие сведения, виды, причины и последствия коротких замыканий. Задачи расчета токов короткого замыкания методом относительных и именованных единиц. Составление расчетных схем и схем замещения. Определение параметров схем замещения. Начальный процесс короткого замыкания в сетях, питающихся от источника бесконечной мощности. Ударный ток короткого замыкания, ударный коэффициент. Определение тока короткого замыкания по расчетным кривым. Особенности расчета токов короткого замыкания в сельских сетях напряжением ниже 1000 В. Способы заземления нейтрали. Замыкания на землю в системе с изолированной нейтралью. Компенсация токов замыкания на землю.

Модуль 5. Перенапряжения и защита от них.

Классификация перенапряжений, грозовые (атмосферные) перенапряжения. Интенсивность грозовой деятельности. Защита установок от прямых ударов молнии. Стержневые и тросовые молниеотводы. Защита электроустановок от волн перенапряжений. Искровые промежутки, трубчатые, вентильные разрядники и ОПН. Защита от перенапряжений электрических сетей до 1000 В.

Модуль 6. Электрическая аппаратура.

Понятие об электрических контактах и электрической дуге постоянного и переменного тока, способы гашения электрической дуги. Автоматические выключатели. Плавкие предохранители. Трансформаторы тока и напряжения. Выключатели (масляные и безмасляные), выключатели нагрузки, короткозамыкатели, отделители, разъединители и приводы к ним. Выбор высоковольтной аппаратуры.

Модуль 7. Сельские трансформаторные подстанции.

Конструкции распределительных устройств районных трансформаторных подстанций. Потребительские трансформаторные подстанции 35-10/0,4 кВ: схемы соединений, конструкции, типы, применяемая аппаратура. Выбор мощности трансформаторов подстанции. Определение места расположения трансформаторной подстанции.

4.4. Содержание лекционного курса (семинаров)

Таблица 5

Содержание лекционного курса (семинаров)

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции (семинара)	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. (5семестр)			22
	<i>Модульная единица 1.1</i> Электрические нагрузки с.-х. предприятий	Лекция 1 Особенности энергетического производства. Структура электрических сетей и систем.		4
		Лекция 2 Единая энергосистема РФ. Оборудование системы электроснабжения.		4
		Лекция 3 Виды схем электроснабжения. Основы расчета электрических сетей.		4
	<i>Модульная единица 1.2</i> Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет	Лекция 4 Особенности расчета местных сетей. Активное и индуктивное сопротивление линий.		4
		Лекция 5 Нагрев проводников электрическим током. Определение предельных допустимых токов по нагреву. Выбор и проверка проводов и кабелей по нагреву.		4
		Лекция 6 Выбор сечения проводников в сетях напряжением до 1000 В с учетом защитных аппаратов.		2
2	Модуль 2 (6) семестр			20
	<i>Модульная единица 1.3</i> Регулирование напряжения в электрических сетях	Лекция 7 Регулирование напряжения в электрических сетях		4
	<i>Модульная единица 1.4</i> Токи короткого замыкания и замыкания на землю	Лекция 8 Составление схем замещения электрических сетей и определение их параметров		4
	<i>Модульная единица 1.5</i> Перенапряжения и защита от них	Лекция 9 Перенапряжения и защита от них		4
	<i>Модульная единица 1.6</i> Электрическая аппаратура	Лекция 10 Изучение устройства выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей, измерительных трансформаторов тока и напряжения		4
	<i>Модульная единица 1.7</i> Сельские трансформаторные	Лекция 11. Изучение устройства измерительных трансформаторов тока и напряжения		4

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции (семинара)	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол-во часов
	подстанции			
	Итого			42

4.5 Практические занятия

Таблица 6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрол ьного меропри ятия	Кол-во часов
	Модуль 1 (5 семестр)			44
1	<i>Модульная единица 1.1</i> Электрические нагрузки с.-х. предприятий	Занятие 1. Определение электрических нагрузок сельских электрических сетей методом коэффициента одновременности и по добавке мощности		8
	<i>Модульная единица 1.2</i> Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет	Занятие 2. Активное и индуктивное сопротивление проводов ЛЭП	Устный опрос	4
		Занятие 3. Определение потерь напряжения в радиальной сети	РГР	4
		Занятие 4. Способы выбора сечения проводов	РГР	4
		Занятие 5. Расчет потерь мощности и энергии в электрических сетях	Устный опрос	4
		Занятие 6. Расчет замкнутых электрических сетей	РГР	4
		Занятие 7. Определение потерь напряжения в сети при неравномерной нагрузке по фазам	Устный опрос	4
		Занятие 8. Проверка сети на колебания напряжения при пуске двигателя	Устный опрос	4
		Занятие 9. Исследование радиальной линии с неравномерной нагрузкой по фазам.	защита отчетов,	4
		Занятие 10. Моделирование замкнутых сетей и исследование режимов работы линий с двухсторонним питанием	защита отчетов,	4
	Модуль 2 (6 семестр)			40
3	<i>Модульная единица 1.3</i> Регулирование напряжения в электрических сетях	Занятие 11. Исследование режима напряжения сельской радиальной сети и выбор надбавок у трансформаторов.	защита отчетов,	4
		Занятие 12. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях конденсаторными установками	защита отчетов,	4
4	<i>Модульная единица 1.4</i> Токи короткого	Занятие 13. Расчет токов короткого замыкания методом именованных и		4

² Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	замыкания и замыкания на землю	относительных единиц		
		Занятие 14. Режимы работы нейтралей электрических сетей	защита отчетов,	4
5	Модульная единица 1.5 Перенапряжения и защита от них	Занятие 15. Понятие внутренних и внешних перенапряжений. Способы защиты электрооборудования от прямого попадания молнии.		4
6	Модульная единица 1.6 Электрическая аппаратура	Занятие 16. Изучение устройства выключателей нагрузки, разъединителей, короткозамыкателей, отделителей.		4
		Занятие 17. Изучение устройства измерительных трансформаторов тока и напряжения		4
7	Модульная единица 1.7 Сельские трансформаторные подстанции	Занятие 18. Изучение конструкции и схем соединения комплектных трансформаторных подстанций.		4
		Занятие 19. Максимальные токовые защиты и токовые отсечки на постоянном оперативном токе		4
		Занятие 20. Расчет заземляющего устройства трансформаторной подстанции		4
	Итого			84

4.6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 7

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	1 модуль обучения (5 семестр)	Не предусмотрены	0
2	2 модуль обучения (6 семестр)	Не предусмотрены	0

5 Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОК 1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7		Зачет, защита
ОК 2	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7		Зачет, защита
ОК 9	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7		Зачет, защита
ПК 2.1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	1.1, 1.2, 1.3,		Зачет

6 Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г.В. Никитенко, Е.В. Коноплев. — Санкт-Петербург Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/366665> (дата обращения: 22.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151698> (дата обращения: 22.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лыкин, А.В. Электрические системы и сети: учебник для среднего профессионального образования/ А.В.Лыкин.— Москва: Издательство Юрайт, 2024.— 362с.— (Профессиональное образование).— ISBN 978-5-534-10376-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/elektricheskie-sistemy-i-seti-542125>. (дата обращения: 22.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1. Программное обеспечение

Таблица 9

Наименование программного обеспечения и его назначение

№ п/п	Наименование, версия ПО	Назначение	Лицензия	Количество
1	Лицензия IBM SPSS Statistics Base Concurrent User License (1-55)	Учебное	Лицензия IBM Part Number: D0ELQLL	1
2	Windows 7 Professional and Professional K with Service Pack 1	Учебное	Розничный ключ DreamSpark ID=1049	500
3	Windows Vista Business N	Учебное	Розничный ключ DreamSpark	500
4	Windows 10 Pro	Учебное	Розничный ключ DreamSpark ID=1266	90
5	Office 2007 Russian OpenLicensePask NoLevI	Учебное	Лицензия Microsoft №44937729	90
8	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License	Учебное	Лицензия № 1B08-151127-042715 До 11.12.2017	1
9	Photoshop Extended CS5 12 AcademicEdition License Level 1 1 - 2,499 Russian Windows	Учебное	ID: 9093867 Серийный номер 1330-1321-6854-9064-1288-6477 от 18.08.2011 г.	32
10	ABBYY FineReader 10 Corporate Edition. Одна именная лицензия Per Seat (при заказе пакета 26-50 лицензий)	Учебное	ID: 137576 Серийный номер: FCRC-1100-1002-2465-8755-4238 От 22.02.2012	30
11	Nero 10 Licenses Standard GOV/AcademicEdition/Non-profit Full Package 10-19 seats	Учебное	Серийный номер: 7X03-10C1-1L6K-W4T8-AX4U-WXK6-0UK7-P166 От 01.06.2012	15
12	Visual Studio 2010 Professional	Административно е	Static Activation Key ID=440	1

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Энергоснабжение предприятий АПК» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме:

Таблица 11

Модули	Лекции	баллы	Практические занятия			Суммарное количество баллов по модулю	Тест, баллы
			ПР	Выполнение ПР, балл	Защита ПР,, балл		

Модуль 1		6		20	50	76	24
	Л1	0-1	ПР1	0-2	0-5		24
	Л2	0-1	ПР2	0-2	0-5		
	Л3	0-1	ПР3	0-2	0-5		
	Л4	0-1	ПР4	0-2	0-5		
	Л5	0-1	ПР5	0-2	0-5		
	Л6	0-1	ПР6	0-2	0-5		
			ПР7	0-2	0-5		
			ПР8	0-2	0-5		
			ПР9	0-2	0-5		
			ПР10	0-2	0-5		
Модуль 2		5		20	50	75	25
	Л7	0-1	ПР11	0-2	0-5		25
	Л8	0-1	ПР12	0-2	0-5		
	Л9	0-1	ПР13	0-2	0-5		
	Л10	0-1	ПР14	0-2	0-5		
	Л11	0-1	ПР15	0-2	0-5		
			ПР16	0-2	0-5		
			ПР17	0-2	0-5		
			ПР18	0-2	0-5		
			ПР19	0-2	0-5		
			ПР20	0-2	0-5		
Итого						151	49

Критерии выставления оценок следующие:

60 – 72 б. – удовлетворительно;

73 – 86 б. – хорошо;

87 – 100 – отлично.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Все практические и лабораторные занятия проводятся в аудитория 1-31 с применением проектора, интерактивной доски, с выходом в интернет и локальную сеть университета.

Все лабораторные работы проводятся в компьютерном классе кафедры электроснабжения сельского хозяйства (аудитория 1-31), оснащенными лабораторными стендами по дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий» с применением наглядных пособий и плакатов, кроме этого имеется учебный полигон для проведения практических занятий. Для проведения тестирования организована аудитория, оснащенная компьютерами – аудитория 1-31.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает Вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического материала по рассматриваемым вопросам. Отдельно стоит отметить, что при подготовке к практическому занятию каждому обучающемуся нужно обязательно ознакомиться с Фондом оценочных средств и другими учебными материалами, размещенными в LMS Moodle по конкретной модульной единице (-ам). Также можно обращаться за помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1 размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2 присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3 выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1 надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1 возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	• в форме электронного документа;

С нарушением зрения	• в форме электронного документа
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в форме электронного документа

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

1. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся явлением, сравнение результатов своего эксперимента с табличными данными.

10. Образовательные технологии

Таблица 12

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Модуль 1			66
<i>Модульная единица 1.1</i> Электрические нагрузки с.-х. предприятий.	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	20
<i>Модульная единица 1.2</i> Устройство наружных и внутренних электрических сетей, их расчет	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	46
Модуль 2			60
<i>Модульная единица 1.3</i> Регулирование напряжения в электрических сетях	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	12
<i>Модульная единица 1.4</i> Токи короткого замыкания и замыкания на землю	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения.	12
<i>Модульная единица 1.5</i> Перенапряжения и защита от них	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения	8
<i>Модульная единица 1.6</i> Электрическая аппаратура	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения	12
<i>Модульная единица 1.7</i> Сельские трансформаторные подстанции	Л Практические занятия	Объяснительно-иллюстративное обучение. Технология модульного обучения	16

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
Итого			126

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Центр подготовки специалистов среднего звена
Кафедра «Электроснабжение сельского хозяйства»**

СОГЛАСОВАНО:

Директор ЦПССЗ

Шанина Е.В.

«28» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Пыжикова Н.И.

«28» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий
АПК»**

ФГОС СПО

по специальности 35.02.08

«Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Курс:3

Семестр:5,6

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: техник

Срок освоения ОПОП:2г.10 м.

Красноярск, 2025

Составитель: преподаватель, канд. техн. наук Дебрин А.С

Программа обсуждена на заседании кафедры № 7 от «07» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)»

Бастрон Андрей Владимирович, к.т.н., доцент

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	4
1.1. Внешние и внутренние требования	4
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ	5
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Структура дисциплины	7
4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	7
4.3. Лекционные занятия	8
4.4.Содержание модулей дисциплины	11
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	12
6.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	13
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	13
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	13
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14

Аннотация

Дисциплина «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» является обязательной частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)». Дисциплина реализуется в центре подготовки специалистов среднего звена (ЦПССЗ) кафедрой электроснабжения сельского хозяйства.

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, а именно: ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с монтажом воздушных линий электропередач и трансформаторных подстанций; с приемами организации электромонтажных работ, инструментами, приспособлениями и средствами выполнения электромонтажных работ; с ознакомлением требований нормативно-технической документации с целью обеспечения безопасности, надежности и долговечности строящихся электроустановок.

Преподавание предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и практические работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты практических работ, промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа. Программой дисциплины предусмотрено 24 часа лекций и 46 часа практических занятий.

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» включена в ОПОП, профессионального цикла. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» являются: Физика; Материаловедение; Электротехнические материалы; Основы электротехники.

Реализация в дисциплине «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» требований ФГОС СПО, ОПОП СПО и Учебного плана по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)» должна формировать следующие компетенции:

ОК 1 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 9 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ПК 2.2. - Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» относится к профессиональной подготовке Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)».

Дисциплина базируется на предшествующей подготовке студента по основам электротехнике, знаниях общепрофессиональных дисциплин.

Знания и навыки, полученные в рамках изучения дисциплины «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК», необходимы для обобщения знаний, полученных при изучении дисциплин профессионального цикла и последующего использования при освоении профессиональных модулей, в частности учебной и производственной практики.

Контроль знаний студентов проводится в форме промежуточной аттестации - дифференциального зачета.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель изучения дисциплины – сформировать навыки организации энергоснабжения производственных процессов предприятий АПК с использованием имеющихся источников энергии, а также формирование у обучающихся системы знаний и практических навыков для решения задач по системам бесперебойного энергообеспечения предприятий.

Задачи освоения дисциплины:

Производственно-технологическая деятельность:

- Эффективное использование техники и технологического оборудования при энергообеспечении предприятий АПК, осуществление производственного контроля параметров технологического процесса и контроля при проведении работ по бесперебойному энергообеспечению, организация метрологических мероприятий, ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования при организации бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК.

Организационно-управленческая деятельность:

- Организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий, обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, аппаратов и оборудования, организация материально-технического обеспечения инженерных систем, разработка оперативных планов работы первичных производственных коллективов.

Дисциплина «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» включена в учебный план в цикл профессиональных дисциплин ПК 02.02.

Реализация в дисциплине «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» требований ФГОС СПО, ОПОП и Учебного плана по специальности среднего профессионального образования 35.02.08 – «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)» должна формировать следующие компетенции:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Владеть навыками	организации сбора и обработки информации от регуляторов энергорынков, рынка системных услуг, инфраструктурных организаций;
	технического обслуживания систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий;
Уметь	готовить исходные данные для проведения анализа потребления электрической энергии и мощности
	соблюдать требования охраны труда, производственной санитарии и пожарной безопасности
	формировать систему качественных и количественных показателей по потреблению электрической энергии и мощности
Знать	методы прогнозирования энергопотребления, рынка электрической энергии, исследования и анализа результатов энергосбытовой деятельности
	основные технологические процессы производства, распределения, передачи и сбыта энергии, мощности генерирующих и передающих установок

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	час.	по семестрам	
		№5	№6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72	34	38
Аудиторные занятия	70		
Лекции, уроки (Л)	22	12	12
Практические занятия (ПЗ)	44	22	24
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (СРС)			2
в том числе:			
реферат			
самоподготовка к текущему контролю знаний	2		2
др. виды			
Вид контроля:			Зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	
Модуль 1 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК	72	24	46	
ИТОГО	72	24	46	2

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			Уроки (лекции)	ПР	

1	Модуль 1 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК	70	24	46	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ
2	Модульная единица 1.1 Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических сетей	12	4	8	Контрольные вопросы
3	Модульная единица 1.2 Эксплуатация силовых трансформаторов	12	4	8	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ
4	Модульная единица 1.3 Эксплуатация электрических распределительных устройств	12	4	8	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ
5	Модульная единица 1.4 Эксплуатация вторичных устройств	12	4	8	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ
6	Модульная единица 1.5 Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи	12	4	8	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ
8	Модульная единица 1.6 Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	10	4	6	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ
	ИТОГО	70	24	46	Зачет с оценкой

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК		Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	
	Модульная единица 1.1 Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических сетей	Лекция № 1. Эксплуатация электрооборудования. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования.	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	2
		Лекция № 2. Производство ремонтных работ. Приемка оборудования из ремонта	Контрольные вопросы, защита отчета	2

³Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			по ПЗ	
2.	Модульная единица 1.2 Эксплуатация силовых трансформаторов	Лекция № 1. Особенности конструктивного выполнения трансформаторов. Системы охлаждения и обслуживание охлаждающих устройств. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 2. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 3. . Эксплуатация трансформаторных масел. Очистка и регенерация трансформаторных масел	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 4. Неисправности трансформаторов.	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
3.	Модульная единица 1.3 Эксплуатация электрических распределительных устройств	Лекция № 1. Эксплуатация комплектных распределительных устройств	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 2. Эксплуатация выключателей. Эксплуатация разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 3. Эксплуатация измерительных трансформаторов и конденсаторов связи	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 4. Эксплуатация шин и токопроводов. Эксплуатация блокировки и заземляющих устройств.	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
	Модульная единица 1.4 Эксплуатация вторичных устройств	Лекция № 1. Щиты управления и вторичные устройства	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 2. Обслуживание устройств релейной защиты, электроавтоматики и измерительных приборов	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лекция № 3. Аккумуляторные батареи и их обслуживание	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
4.	Модульная единица 1.5 Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи	Лекция № 1. Приемка воздушных линий в эксплуатацию. Периодические и внеочередные осмотры линий. Эксплуатация линейных изоляторов и арматуры. Эксплуатация и ремонт проводов, тросов и их соединительных зажимов	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 2. Эксплуатация опор воздушных линий. Средства защиты линии от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов.	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 3. Определение мест повреждений на линиях 6—750 кВ. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. Надзор за кабельными линиями. Допустимые нагрузки.	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 4. Контроль за нагрузкой и нагревом. Профилактические испытания. Определение мест повреждений	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
5.	Модульная единица 1.6 Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Лекция № 1. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 2. Меры безопасности при работах на кабельных линиях	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 3. Меры безопасности при работах на воздушных линиях электропередач	Контрольные вопросы, защита отчета по ПЗ	1
		Лекция № 4. Меры безопасности при испытаниях и измерениях	Контрольные вопросы, защита отчета	1

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			по ПЗ	

4.4. Содержание модулей дисциплины

Таблица 5

Содержание лабораторно практических занятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ⁴ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК			
	Модульная единица 1.1 Организация эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических сетей	Практическое занятие № 1. Испытание электроизоляционных материалов.	Защита отчета по ПЗ	2
2.	Модульная единица 1.2 Эксплуатация силовых трансформаторов	Практическое занятие № 1. Сушка трансформаторов. Нормы испытаний трансформаторов	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 2. Испытание трансформаторного масла	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 3. Определение неисправностей трансформатора и составление дефектной ведомости	Защита отчета по ПЗ	2
3.	Модульная единица 1.3 Эксплуатация электрических распределительных устройств	Практическое занятие № 1. Эксплуатация и ремонт электрооборудования распределительных устройств	Защита отчета по ПЗ	4
		Практическое занятие № 2. Эксплуатация и ремонт масляных и воздушных выключателей	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 3. Эксплуатация и ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	Защита отчета по ПЗ	4
		Практическое занятие № 4. Обслуживание заземляющих устройств	Защита отчета по ПЗ	4
	Модульная единица 1.4 Эксплуатация вторичных устройств	Практическое занятие № 1. Устройство и проверка трансформаторов тока и напряжения	Защита отчета по ПЗ	4

⁴Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 2. Испытание и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики	Защита отчета по ПЗ	4
4.	Модульная единица 1.5 Эксплуатация воздушных и кабельных линий электропередачи	Практическое занятие № 1. Разработка мероприятий по повышению сетевой надежности	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 2. Изучение приборов и оборудования для профилактических испытаний воздушных линий	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 3. Работа с документацией по приемке в эксплуатацию воздушных линий	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 4. Определение места повреждения на кабельных линиях	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 5. Изучение указателей повреждённых участков линии	Защита отчета по ПЗ	2
		Практическое занятие № 6. Работа с мегаомметром	Защита отчета по ПЗ	2
5.	Модульная единица 1.6 Правила техники безопасности при эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных предприятий	Практическое занятие № 1. Изучение средств защиты от поражения электрическим током	Защита отчета по ПЗ	4

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 6

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	ЛПЗ	Другие виды	Вид контроля
ПК 1.1; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 3.1; ПК 3.2	Лекции 1-21 ПЗ 1-17	-	Дифф. зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-7280-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161635> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Щербаков, Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Ф. Щербаков, Д. С. Александров, А. Л. Дубов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6719-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151698> (дата обращения: 29.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Дополнительная литература

1. **Воробьев В.А.** Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования сельскохозяйственных организаций: учебное пособие для среднего профессионального образования / Москва: Издательство Юрайт, 2019.
2. **Бредихин А.Н.** Организация и методика производственного обучения. Электромонтер-кабельщик: учебное пособие для среднего профессионального образования / Москва: Издательство Юрайт, 2019.
3. **Акимова Н. А., Котеленец Н. Ф., Сентюрихин Н. И.** Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования / М. : Академия, 2015.
4. **Бастрон, А. В.** Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 660300 "Агроинженерия" и специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" : лабораторный практикум] / А. В Бастрон; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ, 2004. – 267 с.: ил.; 21 см 235 экз.
5. **Коломиец, А. П.** Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"] / А. П. Коломиец [и др.]. Москва: КолосС, 2007. – 350, [1] с.: ил.; 21 см.
6. **Бастрон, А. В.** Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: [электронный учебно-методический комплекс] Бастрон, А.В., Чебодаев А.В КрасГАУ, 2007 г., режим доступа: http://www.kgau.ru/distance/etf_02/montag/
7. **Ерошенко, Г. П.** Эксплуатация электрооборудования: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / Г.П. Ерошенко [и др.]. - М. : КолосС, 2007. – 342, [1] с. : ил. ; 21 см.
8. **Нестеренко, В. М.** Технология электромонтажных работ [Текст]: [учебное пособие для учреждений начального профессионального образования] / В. М. Нестеренко, А. М. Мысыянов. - М.: Академия, 2004. - 589, [1] с. : ил. ; 21 см.
9. **Правила устройства электроустановок** [Текст]. – 7-е изд. - М. : Омега-Л, 2009. – 266с.

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ на платформе LMS Moodle - <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=3084>
- Научная библиотека Красноярский ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>
- СПС «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
- Электронная библиотечная система «Юрайт» - <http://www.biblio-online.ru/>

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Контроль и оценка знаний студентов осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля и оценке знаний студентов.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

Текущая аттестация студентов, которая производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- работа в электронной образовательной системе Moodle
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме контрольной работы (включает в себя защиту лабораторных работ, выполнение практических заданий по заданию преподавателя, работа в электронной системе Moodle).

По дисциплине «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» видом итогового контроля является зачет с оценкой.

Оценивание студентов проводится по следующим позициям: освоение теоретического курса (посещение уроков и написание опорных конспектов) – По дисциплине «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» видом итогового контроля является зачет с оценкой.

■ Оценивание студентов проводится по следующим позициям: защита лабораторной работы - 4 балла: за одну работу, в течении семестра нужно защитить шесть работ, что составит 24 балла. Для выполнения и защиты лабораторной работы студент должен выполнить экспериментальные исследования на лабораторном стенде, по методике выполнения работы провести, расчеты построить необходимые графики, оформить отчет. Защитить отчет по лабораторной работе преподавателю, ответив на контрольные вопросы, приведенные в конце лабораторной работы.

При посещении всех занятий и выполнении лабораторных работ студент к окончанию семестра наберет 60 баллов.

Студенты, пропустившие лабораторно-практические или лекционные занятия должны представить конспект лекций и выполнить лабораторные работы и в обязательном порядке представить отчет. Форма отчетности – отчет по лабораторной работе или наличие решенных задач, правильность выполнения которых проверяет преподаватель. Студенты, не имеющие пропусков занятий, но желающие набрать большее количество баллов при модульно-рейтинговой оценке полученных знаний могут получить вариант задания у преподавателя. Академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой: 100 -87 баллов - 5 (отлично); 86 – 73 балла - 4 (хорошо); 72 – 60 балла - 3 (удовлетворительно).

Любой вид занятий по дисциплине «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» может быть отработан студентом с другой группой (по согласованию с ведущим преподавателем), но не в ущерб рабочему времени и другим дисциплинам ОПОП.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в *фонде оценочных средств* по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Все лабораторно практические занятия проводятся в лаборатории кафедры электроснабжения сельского хозяйства (аудитория 1-37), на специализированных лабораторных стендах с применением наглядных пособий и плакатов, а также на учебно-тренировочном электромонтажном полигоне.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Теоретическую часть дисциплины «Организация и планирование бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК» можно изучать как в виде традиционных лабораторно практических занятиях, так и дистанционно, используя при этом электронный учебно-методический комплекс дисциплины, созданный на кафедре для студентов ЦПССЗ.

При организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование одноименного электронного учебно-методического комплекса и основной литературы.

При организации обучения дисциплины необходимо сформировать у студентов, достаточно полное и углубленное представление в области эффективного использования техники и технологического оборудования при энергообеспечении предприятий АПК, осуществления производственного контроля параметров технологического процесса и контроля при проведении работ по бесперебойному энергообеспечению, организации метрологических мероприятий, ведение технической документации, связанной с монтажом, наладкой и эксплуатацией оборудования при организации бесперебойного энергообеспечения предприятий АПК.

Учитывая то обстоятельство, что в настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется вопросам энергосбережения и надежности систем электроснабжения, необходимо уделять внимание современному энергоэффективному оборудованию отечественного и зарубежного производства.

10. Образовательные технологии

2. Мультимедийное сопровождение учебного курса. Изготовление авторских презентаций для каждой лекции.

3. Модульно-рейтинговая система в мониторинге успеваемости студентов. Четкое определение форм учебной активности и их рейтинговой значимости – организационная технология, в равной степени необходимая студенту и преподавателю. Дисциплины учебного плана позволяют ранжировать все традиционные виды учебной деятельности, четко определяют уровни оценки зачет/незачет, удовлетворительно/хорошо/отлично. Это позволяет студентам увидеть больше возможностей для самореализации и поднимать планку собственных притязаний.

4. Компьютерное тестирование. Изучение дисциплины предполагает внешнюю проверку и самоконтроль учебной успешности. Поэтому необходимой является технология домашних интернет-тренингов при подготовке к результирующему тестовому-экзамену. Условием

успешности такой тренировки является регулярная отчетность студента перед преподавателем по доле правильных ответов в ходе программированного контроля для чего преподаватель регулярно рассматривает распечатки с результатами тренажерных попыток и фиксирует результат, выраженный в баллах.

5. Объяснительно-иллюстративное обучение. Обеспечивает социальное взаимодействие, которое востребовано студентами и преподавателем – они имеют возможность напрямую общаться друг с другом; является знакомым и привычным для обучающихся методом.

6. Технология модульного обучения. Изучение дисциплины разбивается на модули, что обеспечивает системный подход, при дальнейшем выделении общих закономерностей в разных модулях обеспечивается синергетический подход.

7. Технология обучения на основе выполнения лабораторных работ. Эта технология объединяет три обучающих технологии.

1. «Допуск к лабораторной работе» - развитие устной речи, проверка правильности понимания сути экспериментального метода и этапов обработки результатов эксперимента.

2. «Выполнение лабораторного эксперимента»

- развитие навыков работы с лабораторным оборудованием, организации процесса проведения эксперимента, записи результатов измерений, т.е. создание экспериментальной базы данных, обработка результатов эксперимента

- расчет искомых величин, построение графиков исследованных зависимостей, оценка причин погрешностей и оценка их величин. «Защита лабораторной работы»

- развитие устной речи, проверка правильности понимания студентом сути исследованных физических явлений, сравнение результатов своего эксперимента с табличными данными.