

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Парфюк Екатерина Петровна

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 07.07.2023 10:30:32

Уникальный программный ключ:

7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт Механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра Электроснабжение и электротехника имени академика И.А. Будзко

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

И.Ю. Игнаткин

2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФТД.В.01 «ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ В**  
**ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ»**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 – Агроинженерия

Направленность: Электрооборудование и электротехнологии

Автоматизация и роботизация технологических процессов

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

Стушкина Н.А.  
«01» 09 2022 г.

Рецензент: Сторчевой В.Ф., профессор

Сторчевой В.Ф.  
«01» 09 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры ЭС и ЭТ им. акад. И.А. Будзко протокол № 2 от «01» 09 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

Стушкина Н.А.

«01» 09 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

Дидманидзе О.Н.  
Протокол № 2 «15» 09 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой автоматизации и роботизации технологических процессов

имени академика И.Ф. Бородина Сторчевой В.Ф., д. т. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«01» 09 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Ермилова Л.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
ПО СЕМЕСТРАМ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3 ЛЕКЦИИ /ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
6.1.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	18
6.2.Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	23
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
7.1 Основная литература .....	24
7.2Дополнительная литература .....	24
7.3Нормативные правовые акты.....	24
7.4Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	24
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>25</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>26</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>27</b>

## Аннотация

Рабочей программы дисциплины ФТД.В.01 «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии; Автоматизация и роботизация технологических процессов

**Цель освоения дисциплины:** дисциплина позволяет получить студентам общие сведения о принципах организации системы электробезопасности в электроустановках жилых и общественных зданий, сведения об общих правовых и организационных вопросах охраны труда, освоить методику оказания первой помощи при электропоражении. Дисциплина является профилирующей для студентов энергетических специальностей, способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитие способности:

- к самоорганизации и самообразованию;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования;
- готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования;

- обучение принципам и методам разработки, создания, распространения и использования цифровых технологий в электроэнергетике; получение базовых знаний о современных цифровых технологиях, используемых в профессиональной деятельности и практические навыки их использования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в факультативную часть дисциплин по выбору учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность Электрооборудование и электротехнологии; Автоматизация и роботизация технологических процессов.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-8(УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4), ПКос-3 (ПКос-3.1, ПКос-3.2).

### **Краткое содержание дисциплины:**

Правовые основы охраны труда. Система электробезопасности. Основные методы защиты от поражений электрическим током. Защитное отключение - УЗО. Защита от перенапряжений. Противопожарная защита. Приемы оказания первой помощи при электропоражении.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 1 зач. единица (36 часов) / в т.ч. практическая подготовка 4 ч.

**Промежуточный контроль:** зачет.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» является получение представления студентами общих сведений о принципах организации системы электробезопасности в электроустановках жилых и общественных зданий, сведений об общих правовых и организационных вопросах охраны труда, освоение методики оказания первой помощи при электропоражении. В результате изучения данной дисциплины студенты должны знать:

- основные методы защиты от поражений электрическим током;

- приемы оказания первой помощи при электропоражении;
- назначение и принцип действия устройств защитного отключения;
- основные методы защиты от перенапряжений.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» включена в обязательный перечень дисциплин по выбору учебного плана факультативной части.

Изучение данной дисциплины позволяет специалистам, подготавливаемым в рамках направления «Агроинженерия» направленность Электрооборудование и электротехнологии; Автоматизация и роботизация технологических процессов получить основные сведения о технике безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте сельских электроустановок и устройств электроавтоматизации с.-х. производства, сведения об общих правовых и организационных вопросах техники безопасности.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» являются «Математика», «Физика», «Информатика», «Электромеханика», «Техника высоких напряжений», «Электрические машины». График изучения указанных дисциплин приведен в рабочем учебном плане.

Изучение дисциплины позволяет получить студентам общие сведения о технике безопасности при проведении работ в электроустановках. Знание этих вопросов необходимо всем специалистам-электроэнергетикам. Поэтому данная дисциплина является необходимой для изучения всех специальных дисциплин направления «Агроинженерия».

Особенностью дисциплины является наличие в её содержании физики, математики, информатики, инженерных знаний и средств вычислительной техники.

Рабочая программа дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс преподавания дисциплины направлен на формирование у студентов следующих универсальных (УК) и профессиональных (ПКос) компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-8	способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	УК-8.1 Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	основные средства защиты	использовать основные средства защиты	навыками использования основных средств защиты
			УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	основные правила техники безопасности на рабочем месте	использовать основные правила техники безопасности на рабочем месте	навыками использования основных правил техники безопасности на рабочем месте
			УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	способы предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	использовать способы предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	способами предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты
			УК-8.4 Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций	правила участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций	использовать правила участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций	правилами участия в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций
3	ПКос-3.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов,	ПКос-3.1 Демонстрирует знания основных технических средств для контроля параметров технологических про-	основные технические средства для контроля параметров технологических процессов, каче-	обосновывать основные технические средства для контроля параметров технологических процессов, каче-	методами выбора основных технических средств для контроля параметров технологических процессов, качества продукции

		качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин, установок в сельскохозяйственном производстве.	цессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	ства продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	ства продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования
			ПКос-3.2 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методы оценки качества параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	использовать методы оценки качества параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методами оценки качества параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач.ед. (36 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час. семестр № 6 всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>36/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>14,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>14,25</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14/4
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>21,75</b>
<i>контрольная работа</i>	5,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	7
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

\* в том числе практическая подготовка



## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1.</b> Правовые основы охраны труда.	2					2
<b>Раздел 2.</b> Система электробезопасности.	4		2			2
<b>Раздел 3.</b> Основные методы защиты от поражений электрическим током.	4,75		2			2,75
<b>Раздел 4.</b> Защитное отключение – УЗО.	4		2			2
<b>Раздел 5.</b> Защита от перенапряжений.	4		2			2
<b>Раздел 6.</b> Противопожарная защита.	4		2			2
<b>Раздел 7.</b> Приемы оказания первой помощи при электропоражении.	4/4		4/4			
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	0,25				0,25	
<b>Всего за семестр</b>	27/4		14/4		0,25	12,75
<b>Зачет</b>	9					9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36/4</b>		<b>14/4</b>		<b>0,25</b>	<b>21,75</b>

\* в том числе практическая подготовка

#### **Раздел 1. Правовые основы охраны труда.**

**Тема 1.** Основные сведения о законодательстве по охране труда.

Рассматриваемые вопросы

Основные положения правовых и нормативно-технических документов в области энергетики.

#### **Раздел 2. Система электробезопасности.**

**Тема 1.** Основные определения. Виды поражений электрическим током.

Рассматриваемые вопросы

Термическое действие тока. Электролитическое действие тока. Механическое действие тока. Биологическое действие тока.

#### **Раздел 3. Основные методы защиты от поражений электрическим током.**

**Тема 1.** Электрозащитные меры. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Системы заземления. Защитное заземление. Защитное зануление.

Рассматриваемые вопросы

Организационные меры защиты. Организационно-технические меры защиты. Технические меры защиты. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками. Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Классификация систем заземления. Возможные варианты включения человека в электрическую цепь. Назначение, принцип действия, область применения.

#### **Раздел 4. Защитное отключение – УЗО.**

**Тема 1.** Назначение устройств защитного отключения. Применение различных видов УЗО.

**Применение цифровых технологий при моделировании работы УЗО.**

Рассматриваемые вопросы

Назначение, принцип действия и виды УЗО. Общие требования к УЗО. Конструкция УЗО.

Проектирование установок с применением УЗО. **Моделирование работы УЗО в программе Simulink.**

### **Раздел 5. Защита от перенапряжений.**

**Тема 1.** Защита людей и оборудования от импульсных высоковольтных разрядов. Молниезащита зданий и сооружений на селе.

Рассматриваемые вопросы

Устройства защиты от импульсных перенапряжений. Защита зданий и сооружений любого назначения от импульсных перенапряжений.

Категории и условия необходимости молниезащиты зданий. Особенности молниезащиты категории III.

### **Раздел 6. Противопожарная защита.**

**Тема 1.** Система предотвращения пожаров и взрывов и пожарной защиты в сельских электроустановках. Требования пожарной безопасности. Средства тушения пожаров.

Рассматриваемые вопросы

Подразделение производств и зон в помещениях и установках по степени пожарной опасности и взрывоопасности. Электрооборудование пожароопасных и взрывоопасных помещений и установок. Горение, горючие вещества и материалы. Дуговое замыкание.

Противопожарные требования при проектировании строительной части зданий и электрических распределительных устройств; на складах и в хранилищах; при эксплуатации электроустановок и при сварке. Противопожарные требования к планировке сельских населенных мест и электроустановок. Противопожарное водоснабжение. Технические средства тушения пожаров.

### **Раздел 7. Приемы оказания первой помощи при электропоражении.**

**Тема 1.** Освобождение человека от действия электрического тока.

Рассматриваемые вопросы

Этапы оказания первой доврачебной помощи пострадавшему от действия электрического тока. Диагностика. Базовая сердечно-легочная реанимация по принципу АВС.

## 4.3 Практические занятия

Таблица 4

### **Содержание практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во Часов из них практическая подготовка</b>
2.	<b>Раздел 2. Система электробезопасности.</b>				2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	<b>Тема 1.</b> Основные определения. Виды поражений электрическим током.	Практическое занятие №1. Токи поражения. Критерии электробезопасности.	УК-8, ОПК-3, ПКос-2	Устный опрос	2
3.	<b>Раздел 3. Основные методы защиты от поражений электрическим током.</b>				2
	<b>Тема 1.</b> Электрозащитные меры. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Системы заземления. Защитное заземление. Защитное зануление.	Практическое занятие №2. Меры, позволяющие снизить ток через тело человека до безопасного значения. Расчет заземлителей в однородном грунте. Расчет заземлителей с учетом двухслойности земли.	УК-8, ОПК-3, ПКос-2	Устный опрос	2
4.	<b>Раздел 4. Защитное отключение – УЗО.</b>				2
	<b>Тема 1.</b> Защитное отключение - УЗО. Применение различных видов УЗО. <b>Применение цифровых технологий при моделировании работы УЗО.</b>	Практическое занятие № 3. Проектирование установок с применением УЗО. <b>Моделирование работы УЗО в программе Simulink.</b>	УК-8, ОПК-3, ПКос-2		2
5.	<b>Раздел 5. Защита от перенапряжений.</b>				2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	<b>Тема 1.</b> Защита людей и оборудования от импульсных высоковольтных разрядов. Молниезащита зданий и сооружений на селе.	Практическое занятие №4. Расчет токов молнии при прямом попадании в объект. Расчет молниезащиты.	УК-8, ОПК-3, ПКос-2	Устный опрос	2
6.	<b>Раздел 6. Противопожарная защита.</b>				2
	<b>Тема 1.</b> Система предотвращения пожаров и взрывов и пожарной защиты в сельских электроустановках. Требования пожарной безопасности. Средства тушения пожаров.	Практическое занятие №7. Основные мероприятия и средства обеспечивающие безопасность людей и ограничение материального ущерба. УЗО как противопожарное средство защиты.	УК-8, ОПК-3, ПКос-2	Устный опрос	2
	<b>Раздел 7. Приемы оказания первой помощи при электропоражении.</b>				4/4
	<b>Тема 1.</b> Освобождение человека от действия электрического тока.	Практическое занятие № 9. Изучение приемов оказания первой помощи при электропоражении.	УК-8, ОПК-3, ПКос-2	Устный опрос	4/4

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Правовые основы охраны труда.</b>		
1.	Тема 1. Основные сведения о законодательстве по охране труда.	Основная терминология. Основные определения. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)
<b>Раздел 2. Система электробезопасности.</b>		
2.	Тема 1. Основные определения. Виды поражений электрическим током.	Последствия воздействия электрического тока на человека. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)
<b>Раздел 3. Основные методы защиты от поражений электрическим током.</b>		
3.	Тема 1. Электрозащитные меры. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Системы заземления. Защитное заземление. Защитное зануление.	Блокировки безопасности. Плакаты и знаки безопасности. Выравнивание и уравнивание потенциалов. Контроль изоляции, обнаружение повреждений. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)
<b>Раздел 4. Защитное отключение – УЗО.</b>		
5.	Тема 1. Защитное отключение - УЗО. Применение различных видов УЗО.	Основные нормируемые параметры УЗО. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)
<b>Раздел 5. Защита от перенапряжений.</b>		
6.	Тема 1. Защита людей и оборудования от импульсных высоковольтных разрядов. Молниезащита зданий и сооружений на селе.	Выбор типа применяемых УЗИП и схемы их установки. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)
<b>Раздел 6. Противопожарная защита.</b>		
7.	Тема 1. Система предотвращения пожаров и взрывов и пожарной защиты в сельских электроустановках. Требования пожарной безопасности. Средства тушения пожаров.	Аварийные режимы электроустановок, приводящие к возгоранию. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 7. Приемы оказания первой помощи при электропоражении.</b>		
8.	Тема 1. Освобождение человека от действия электрического тока.	Диагностика при поражении человека электрическим током. (УК-8, ОПК-3, ПКос-2)

## 5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям:

- основные формы теоретического обучения: консультации, зачет;
- основные формы практического обучения: практические занятия;
- дополнительные формы организации обучения: контрольная работа, самостоятельная работа студентов.

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средств обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям. Соответственность тем в структуре содержания дисциплины, применяемых для их изучения технологий и соответствующих им форм и методов (и средств) обучения представлены ниже (в таблице 6).

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Современный пульт диспетчерского управления.	Л	Выездное занятие на объект ПАО «Россети», АО ОЭК.
2.	Подстанция 220/10 кВ	Л	Выездное занятие на объект ПАО «Россети», АО ОЭК.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – совместная работа студентов в группе при проведении практических занятий, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов, разбор конкретных ситуаций.

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, выполнение контрольной работы.

**Промежуточный контроль знаний:** зачет.

Для допуска к зачету по курсу необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение практических занятий и выполнение контрольной работы.

## 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1). При изучении дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием специализированных информационных материалов. Контрольная работа носит расчетный характер и обязательно выполняется в электронных таблицах Microsoft Excel, математическом пакете Mathcad. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word.

В контрольной работе по дисциплине «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» студентам рекомендуется провести расчет вертикального стержневого заземлителя.

Тема контрольной работы: «Проектирование вертикального стержневого заземлителя».

2). Примерный перечень вопросов для устного опроса.

**Раздел 2. Система электробезопасности.**

**Тема 1. Основные определения. Виды поражений электрическим током.**

**Практическое занятие № 1. Токи поражения. Критерии электробезопасности.**

**Перечень вопросов для устного опроса.**

1. Какой ток через тело человека, и за какое время может вызвать фибрилляцию сердца?
2. Как классифицируют электроустановки по значению напряжения, а помещения с электрооборудованием – по степени опасности электропоражения?
3. Как освободить от действия электрического тока человека, попавшего под напряжение по 400 В? Более 1000 В?
4. Как делать искусственное дыхание с массажем сердца?
5. Каким требованиям должен удовлетворять электрик с квалификационной группой II по технике безопасности?
6. В чем состоит вредное действие на человека электромагнитных и ионизирующих излучений?

3). Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Законодательство и нормативно-технические документы в области электробезопасности;
2. Что понимается под электробезопасностью?
3. Какое действие оказывает электрический ток на организм человека?
4. Что понимается под электролитическим действием эл. тока?
5. Что понимается под электроофтальмией?
6. Что понимается под общими и местными электротравмами?
7. Что понимается под механическим действием эл. тока?
8. Что понимается под электролитическим действием эл. тока?
9. Что понимается под термическим действием эл. тока?
10. Что понимается под биологическим действием эл. тока?
11. Что понимается под металлизацией кожи?
12. Что понимается под клинической и биологической смертью?
13. Что понимается под фибрилляцией сердца человека?
14. Что понимается под электрическим ударом?
15. Проведите анализ опасности прикосновения человека к фазному проводнику 3-х фазной четырехпроводной сети с заземленной нейтралью.

16. Проведите анализ опасности прикосновения человека к проводу 3-х фазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью.
17. Проведите анализ опасности прикосновения человека к нейтральному (нулевому) проводнику однофазной двухпроводной сети при нормальном режиме её работы.
18. Проведите анализ опасности прикосновения человека к двум проводам разноименных фаз 3-х фазной четырех проводной сети.
19. Поясните принцип действия электромеханического УЗО?
20. Как характеризуется системы электроснабжения напряжением до 1000 В?
21. Какой проводник называется нулевым рабочим?
22. Какой проводник называется защитным?
23. Что понимается под заземлением в электроустановках?
24. Что понимается под заземляющим устройством?
25. Что понимается под защитным занулением?
26. Что понимается под уравниванием и выравниванием потенциалов?
27. Что понимается под совмещенным проводником в системах TN-C и TN-C-S?
28. Что понимается под главной заземляющей шиной?
29. Что может применяться в качестве естественных заземлителей?
30. Что не допускается использовать в качестве заземлителей?
31. Из какого материала выполняются заземлители?
32. Какие основные требования, предъявляются к защитным проводникам?
33. Что не допускается использовать в качестве РЕ – проводников?
34. Какие меры защиты от прямого прикосновения применяются в эл. установках?
35. Какие меры защиты от косвенного прикосновения применяются в эл. уст.?
36. Как можно определить ток проходящий через тело человека в сетях с глухозаземленной нейтралью типа TN-C, TN-S, TN-C-S а) находясь на земле, б) находясь в помещении?
37. Как можно определить напряжение прикосновения в сетях до 1000 В?
38. Законодательство и нормативно-технические документы в области охраны труда, электро и пожарной безопасности на объектах энергетики;
39. Источники электромагнитных воздействий на объектах электроэнергетики.
40. Объясните квазистационарные явления при распределении импульсных токов молнии по объекту.
41. Поясните воздействие электромагнитного поля молнии на человека, линии электропередачи или сооружения.
42. Технические мероприятия по снижению электромагнитных воздействий на объектах энергетики.
43. Поясните зональную концепцию ограничения перенапряжений от электромагнитного воздействия атмосферных разрядов в распределительных сетях 0,4 кВ.
44. Приведите схемы защиты от перенапряжений в TN-C, TN-S, TT, IT сети.
45. Приведите мостовую схему защиты с четырьмя варисторами и УЗО
46. Организация безопасного производства работ в действующих электроустановках до 1000 В;
47. Поясните порядок присвоения группы по электробезопасности электротехническому персоналу;
48. Поясните порядок организации работ в действующих электроустановках командированного персонала;
49. Что понимается под непрерывным контролем и периодическими измерениями сопротивления изоляции электроустановок?
50. Что понимается под заземляющим устройством?
51. Как распределяется потенциал на поверхности земли вокруг стержневого заземлителя.
52. Как распределяется потенциал на поверхности земли вокруг полушарового заземлителя.
53. Как распределяется потенциал на поверхности земли между электродами группового заземлителя.
54. Как определить сопротивление группового заземлителя растеканию тока.
55. Какие системы электроснабжения применяют в электроустановках напряжением до 1000 В?



56. Что понимается под заземляющим устройством электроустановки напряжением до 1000 В в сетях с глухозаземленной нейтралью?
57. Какие требования электробезопасности предъявляются к электроустановкам помещений для содержания животных?
58. Какая часть электрооборудования подлежит заземлению и изобразите схемы присоединения заземляющих объектов к заземляющей магистрали?
59. Для каких целей нужно заземление нейтрали обмоток источника питания?
60. Для каких целей нужно повторное заземление нулевого защитного проводника?
61. Что в электроустановках подлежит занулению?
62. Что понимается под электрозащитными средствами?
63. Как правильно наложить временное переносное заземление на шины электроустановки?
64. Какие плакаты электробезопасности применяются для организации безопасного производства работ на объектах энергетики?
65. Как правильно оказать первую помощь пострадавшему от действия электрического тока в электроустановках напряжением до 1000 В?
66. Как правильно оказать первую помощь пострадавшему от действия электрического тока в электроустановках напряжением выше 1000 В?
67. Как правильно определить состояние пострадавшего от действия электрического тока?
68. Как правильно выполнить искусственное дыхание пострадавшему от действия электрического тока?
69. Как правильно выполнить наружный массаж сердца человеку, смертельно пораженному электрическим током?
70. Как правильно и безопасно транспортировать пострадавшего в лечебное учреждение для оказания квалифицированной медицинской помощи?
71. Какие средства пожаротушения применяют в действующих электроустановках при возникновении пожара?
72. Организация тушения пожара на энергетических объектах.
73. Допуск командированного персонала на объекты собственника электроустановок.
74. Расследование несчастных случаев на производстве.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к зачету по дисциплине «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение практических занятий, выполнение контрольной работы

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления «зачета» по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
«зачет»	оценка «зачет» выставляется студенту, если студент обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе демонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение материала; допущено было не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; выполнил контрольную работу; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу; знает авторов – исследователей (ученых) по

	данной проблеме. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне достаточный и выше</b>
«незачет»	оценка «незачет» выставляется студенту, если студент не знает значительную часть программного материала; допускает существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Луковников, А.В. Практикум по охране труда : учеб. пособие для вузов / А.В.Луковников, Н.Д.Григорьев, В.Г.Вергазов. - М. : Агропромиздат, 1988. - 160 с. : Ил. - (Учебники и учеб. пособия для студ. ВУЗов). - Библиогр.: с. 158. - ISBN 5-10-000389-8 : 30к.
2. Тургиев, А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве : учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования, обучающихся по группе специальностей 3100 "Сел. и рыб. хоз-во" / А.К.Тургиев, А.В.Луковников. - М. : Академия, 2003. - 318, [1] с. : ил. ; 22 см. - (Сред. проф. образование). - Библиогр.: с. 314. - ISBN 5-7695-1180-X : (В пер.) 114р. 05к.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Якобс, А.И. Электробезопасность в сельском хозяйстве : учебник для вузов / А.И.Якобс, А.В.Луковников. - М. : Колос, 1981. - 239 с. ( П. л. 12,6). - Библиогр.: с. 233-236. - Тираж 75 000 экз. - 60к.
2. Дацков, И.И. Электробезопасность в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.И. Дацков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 132 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107926>.
3. Менумеров, Р.М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.М. Менумеров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 196 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104863>.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Правила устройства электроустановок: 7-е издание (ПУЭ)/ Главгосэнергонадзор России. М.: Изд-во ЗАО «Энергосервис», 2007. 610 с.
2. Конституция РФ, кодекс законов о труде.
3. Развитие цифровой экономики в России. Программа до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р. 2. ГОСТ 32144 2013.

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» являются практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Практические занятия проводятся в группах. Практические занятия проводятся для закрепления теоретических знаний.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- a) Каталоги электрооборудования и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc. (интернет-ресурс) (открытый доступ) <http://transformator.ru/production/catalog/>.
- b) Информационные центры России <http://www.feip.ru>
- c) Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН) (интернет-ресурс) (открытый доступ). <http://www.viniti.ru/>
- d) Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр) (интернет-ресурс) (открытый доступ). <https://vntic-org.yr.ru/>
- e) Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) (интернет-ресурс) (открытый доступ). <https://www.patent-rus.ru>
- f) Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ) (интернет-ресурс) (открытый доступ). <http://old.gost.ru>
- g) <https://cyberleninka.ru> научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
- h) Математическая программа с графическим редактором SMath Studio <https://ru.smath.com/>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Не предусмотрено.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
24 корпус, аудитория № 103 учебная аудитория для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Экран (Инв. № 410138000002640) 2. Проектор (Инв. № 410138000002634)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.	
Общежития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Учебный курс «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» является основополагающим для студентов, обучающихся по направления 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Электрооборудование и электротехнологии», «Автоматиза-

ция и роботизация технологических процессов». В этом курсе студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при расчете электромеханических переходных процессов. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по выбранному направлению.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал. Самостоятельно производить расчеты при обработке экспериментальных данных и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.
2. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Максимально использовать возможности практик на предприятии для изучения всего электрооборудования, имеющегося на предприятии.
3. Регулярно посещать тематические выставки, например, международный форум «Электрические сети», «Золотая осень» и др.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

практические занятия

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

самостоятельная работа обучающихся;

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

*Самостоятельная работа студентов* предполагает подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан получить у преподавателя индивидуальное задание, выполнить его в письменном виде и сдать.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формы организации учебного процесса по дисциплине «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» являются практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов.

Преподавание дисциплины «Техника безопасности при производстве работ в электроустановках» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов.

Практические занятия являются одним из важнейших видов учебных занятий. Они должны дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых вопросах.

Практические занятия должны иметь логическую связь с ранее изученным материалом и быть ориентированы на последующее применение излагаемого материала.

Поскольку объем практических занятий ограничен, то планируемый в них материал должен отражать только основное содержание изучаемого вопроса, сочетаясь с примерами и, при необходимости, иллюстрируясь плакатами и другими техническими средствами обучения. При этом не следует, по возможности, включать в занятие громоздкие выводы, пояснения и тому подобный материал, однако в таких случаях необходимо обязательно указывать разделы рекомендуемой литературы, где можно получить убедительные ответы на возникшие вопросы. Кроме этого, в практическом занятии обращается внимание студентов на те вопросы изучаемого материала, которые он должен изучить самостоятельно по указанной в методических указаниях по данной дисциплине литературе.

*Самостоятельная работа студентов* включает подготовку к практическим работам, изучение дополнительной литературы, подготовку к сообщению на практических занятиях и конференциях.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

### **Программу разработали:**

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

---