

## **ФТД.1 Основы электрической безопасности**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

#### **Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Основы электрической безопасности» относится к факультативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе с углубленной подготовкой «Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы».

#### **Цель дисциплины**

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Технические системы в агробизнесе с углубленной подготовкой «Нефтехозяйства и топливозаправочные комплексы» должен быть подготовлен к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической, организационно-управленческой деятельности.

**Цель дисциплины** – формирование у выпускника системы знаний для их последующей безопасной профессиональной деятельности, эффективного решения практических задач по производству, передаче, распределению, преобразованию, применению электрической энергии, связанных с электробезопасностью.

#### **Задачи дисциплины**

##### **Задачи дисциплины:**

- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками по основам электробезопасности, включая правовые, нормативно-технические и организационные вопросы;
- овладение знаниями и навыками по применению средств и методов повышения безопасности систем электроснабжения и электрооборудования объектов;
- формирование готовности применения основных методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

### **2. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент

#### **Должен обладать компетенциями:**

##### *общекультурными:*

- способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы (ОПК-8).

##### **должен знать:**

- теоретические основы электрической безопасности с учетом правовых, нормативно-технических и организационных вопросов;

##### **должен уметь:**

- планировать и разрабатывать мероприятия по повышению электрической безопасности персонала и населения;
- пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией.

##### **должен владеть:**

– средствами и методами повышения электробезопасности систем электроснабжения объектов; практическими приемами оказания первой помощи при поражении электрическим током.

По результатам изучения данного курса присваивается II-я группа по электробезопасности.

### **3. Структура и содержание дисциплины**

#### **3.1. Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Травмирующие и вредные факторы**

###### **Травмирующие и вредные факторы.**

Травмирующие и вредные факторы, особенности производственного травматизма и заболеваний в электроэнергетике и агропромышленном производстве, их значимость по сравнению со средними показателями в экономике РФ.

###### **Системы и средства защиты**

Системы и средства защиты, применяемые в сельском хозяйстве.

##### **Раздел 2. Воздействие электрического тока на человека и животных**

###### **Виды электротравм**

Электрический ток. Воздействие электрического тока на человека и сельскохозяйственных животных: напряжение прикосновения, напряжение шага, неотпускающий ток, удушающий ток, ток фибрилляции. Виды электротравм. Явление растекания тока при замыкании на землю.

###### **Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током**

Влияние параметров цепи и состояния организма человека на исход поражения электрическим током. Виды прикосновения человека к частям электроустановок, находящимся под напряжением.

###### **Классификация помещений**

Классификация помещений с электрооборудованием по степени опасности поражения электрическим током людей и животных, согласно ПУЭ.

###### **Влияние на организм человека и животных электромагнитных полей**

Электромагнитные поля. Воздействие на человека статических электрических и магнитных полей, электромагнитных полей промышленной частоты, электромагнитных полей радиочастот. Воздействие УКВ и СВЧ излучений на органы зрения, кожный покров, центральную нервную систему, состав крови и состояние эндокринной системы. Нормирование электромагнитных полей.

##### **Раздел 3. Требования к персоналу**

###### **Электротехнический, электротехнологический и неэлектротехнический персонал**

Требования к электротехническому, электротехнологическому и производственному неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, согласно ПТЭЭП, подготовка, обучение и аттестация персонала. Лица, ответственные в электроустановках.

###### **Категории надежности электроснабжения потребителей**

Организационные и технические мероприятия, проводимые для подключения электроустановок потребителей.

Основные условия и режимы потребления электрической энергии сельскохозяйственных электроустановок. Категории надежности электроснабжения потребителей.

#### **Особенности эксплуатации электроустановок, расположенных в сельской местности**

Эксплуатация потребителями электроустановок в соответствие с «Правилами пользования электрической и тепловой энергией»: расчеты за пользование электрической энергией; условия прекращения подачи электрической энергии; ответственность энергоснабжающей организации; взаимоотношения с потребителями, имеющими блок-станции. Пользование электрической энергией населением и жилищными организациями, расположенными в сельской местности.

Сертификация заводами-изготовителями новых электротехнических изделий.

### **Раздел 4. Организационные и технические мероприятия**

#### **Категории работ в электроустановках**

Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения ремонтных и других работ в действующих электроустановках. Категории работ в электроустановках.

#### **Условия производства работ в электроустановках до 1000 В**

Условия производства работ в электроустановках напряжением до 1000 В. Особенности мер электробезопасности при работах на воздушных линиях электропередачи напряжением до 1000 В с подъемом на всю высоту опоры и работах на проводах без снятия напряжения. Требования к предохранительным поясам.

#### **Условия производства работ в электроустановках выше 1000 В**

Особенности мер электробезопасности при эксплуатации электроустановок напряжением выше 1000 В; при эксплуатации и ремонте воздушных линий напряжением выше 1000 В, а также при эксплуатации трансформаторных подстанций и кабельных линий.

СИПы – ВЛ с самонесущими изолированными проводами: особенности монтажа и требования безопасности при монтаже и эксплуатации.

Особенности безопасности при эксплуатации электродвигателей и генераторов, а также передвижных и переносных электроустановок. Меры безопасности при эксплуатации нетрадиционных источников энергии.

Требования безопасности при работе на электромеханизированных животноводческих фермах, в теплицах и на зерновых токах, а также при подготовке новых сельских электроустановок к сдаче в эксплуатацию при приемо-сдаточных и профилактических испытаниях электрооборудования.

Требования электробезопасности в общественных, административных и жилых помещениях.

#### **Оградительные и предупредительные средства, блокировки**

Оградительные и предупредительные средства, блокировочные и сигнализирующие устройства, системы дистанционного управления и другие средства защиты. Безопасность автоматизированного и роботизированного производства.

### **Раздел 5. Безопасность электромонтажных работ**

#### **Меры безопасности при работе на высоте**

Охрана труда при электромонтажных работах. Меры безопасности при работе на высоте: требования к лестницам, лесам, подмостьям и правила их использования. Требования безопасности при работе с телескопической вышкой. Использование инструмента на высоте.

Погрузочно-разгрузочные работы: нормы поднятия и переноски тяжести людьми. Охрана труда при перемещении груза вручную и на катках. Меры безопасности при использовании на монтажных работах грузоподъемных машин и устройств: порядок их регистрации, обследования и испытаний.

Меры безопасности при расчистке трассы линий электропередач, при установке и замене опор, при соединении проводов, при монтаже линий через другие действующие воздушные линии, железные и автомобильные дороги.

#### **Меры безопасности при земляных работах**

Меры безопасности при земляных работах: монтаж заземляющих устройств, кабельных линий и т.д.

Охрана труда при монтаже электрооборудования, силовых и осветительных сетей. Безопасная эксплуатация аккумуляторных батарей.

Охрана труда при использовании ручного электрифицированного инструмента и ручных переносных светильников; проверка их исправности.

### **Раздел 6. Анализ безопасности сетей**

#### **Классификация электрических сетей**

Классификация электрических сетей, используемых в Российской Федерации: однофазные и трехфазные сети. Анализ безопасности электрических сетей напряжением до 1000 В: нормальный и аварийный режим.

#### **Комплекс защитных мер от прямого и косвенного прикосновения**

Комплекс защитных мер в действующих электроустановках: защита от поражения током при различных аварийных режимах в электроустановках.

Защитное заземление: идея, область применения. Естественные и искусственные заземлители. Конструкции и методы сооружения заземлителей. Нормирование сопротивления растеканию тока заземляющих устройств, согласно ПУЭ. Системы сетей TN-S, TN-C и TN-C-S. Особенности систем сетей TT и IT.

Расчетное определение сопротивления различных заземлителей (горизонтального и вертикального электродов, замкнутого и рядового контура, сетки) в электрически однородной земле. Удельное электрическое сопротивление земли: однослойный и многослойный грунт. Коэффициенты использования при расчете многоэлементных заземлителей.

Проверка технического состояния заземляющих устройств в процессе эксплуатации: методы, сроки, измерительные приборы, оформление результатов проверки. Измерение удельного электрического сопротивления земли.

Устройства выравнивания электрических потенциалов (УВЭП), используемые в сельском хозяйстве.

Автоматическое отключение питания (зануление): идея, область применения, принцип действия. Назначение отдельных элементов схемы зануления. Конструктивное выполнение и расчет. Проверка эффективности срабатывания защиты при занулении – расчетная и экспериментальная (методы, сроки, измерительные приборы, оформление результатов проверки). Необходимость разделения N (нулевого рабочего) и PE (нулевого защитного) проводников.

Контроль изоляции силовых и осветительных сетей. Ограждение и недоступность токоведущих частей. Монтаж силовых и осветительных электропроводок на высоте. Блокировки и сигнализация. Плакаты и знаки безопасности.

Основные и дополнительные электротехнические средства. Использование двойной изоляции. Классификация электротехнических изделий по способу обеспечения электробезопасности.

Использования малых напряжений. Разделение электрических цепей: идея, область применения, принцип действия разделительных трансформаторов.

Защита от опасности перехода высокого напряжения на сторону низкого напряжения силового и измерительного трансформатора.

Устройства защитного отключения (УЗО): идея, область применения, принцип действия и электротехническая эффективность. Требования, предъявляемые к УЗО. Монтаж УЗО и особенности эксплуатации электрических сетей с УЗО. Дифференциальные автоматические выключатели.

## **Раздел 7. Молниезащита**

### **Защита от статического электричества**

Защита от статического электричества. Особенности и закономерности накопления статических зарядов.

### **Молниезащита зданий и сооружений**

Категории и условия необходимости молниезащиты зданий и сооружений. Молниезащита 2-й и 3-й категории и различные варианты ее осуществления. Зоны молниезащиты. Типовые расчеты молниеотводов. Заземление молниеотводов. Эксплуатация устройств молниезащиты. Защита от наведенных атмосферных перенапряжений в электропроводке.

## **Раздел 8. Пожаро- и взрывобезопасность электроустановок**

### **Причины пожаров**

Основы пожарной безопасности и взрывобезопасности. Причины пожаров в электроэнергетике и их последствия. Категории производств, помещений и зданий по степени пожарной и взрывоопасности. Огнестойкость зданий.

### **Пожаро- и взрывоопасные объекты**

Пожаро- и взрывоопасные объекты. Классификация взрывчатых веществ. Газовоздушные и пылевоздушные смеси. Ударная волна и ее параметры. Методика оценки возможного ущерба производственному зданию и технологическому оборудованию при промышленном взрыве.

### **Средства тушения первичных очагов возгорания**

Классификация пожаров и промышленных объектов по пожароопасности. Тушение пожаров, принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества, технические средства пожаротушения. Первичные средства тушения пожаров. Пожарная сигнализация и автоматическое тушение пожаров. Приспособление сельскохозяйственной техники для тушения пожаров. Расчет потребного запаса воды.

## **Раздел 9. Оценка пожарной обстановки**

### **Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки**

Решение типовых задач по оценке пожарной обстановки: определение допустимой продолжительности теплового облучения элементов объекта электроэнергетики; минимального безопасного расстояния для персонала и элементов объекта от очага пожара; величины теплового потока, падающего на поверхность объекта при пожаре; допустимых размеров зоны горения, исключающих распространение пожара на расположенные рядом объекты.

### **Система предупреждения пожаров**

Система предупреждения пожаров. Требования пожарной безопасности к генеральным планам объектов электроэнергетики и сельскохозяйственных предприятий. Пожарная декларация по степени риска при пожаре. Требования пожарной безопасности к электроустановкам, электрическим распределительным устройствам и мобильным машинам.

### **Организация пожарной охраны в электроэнергетике и на селе**

Организация пожарной охраны на селе. Обязанность руководителей и специалистов по обеспечению пожарной безопасности, особенности тушения пожаров на сельскохозяйственных объектах и в электроустановках. Эвакуация людей и животных при пожарах. Правила поведения студентов при пожаре в учебном заведении, в общежитии.

## **Раздел 10. Первая помощь пострадавшим**

### **Организация и средства первой помощи пострадавшим**

Организация и средства доврачебной помощи пострадавшим. Оборудование для оказания первой помощи и транспортировки пострадавших.

### **Освоение приемов первой помощи пострадавшим**

Обучение бакалавров на должность «Общественный реаниматор при несчастных случаях на учебно-производственной практике и в быту»: освоение практических методов оживления организма (выполнение непрямого массажа сердца и искусственного дыхания) при поражении электрическим током, утоплении, удушении, внезапной остановки сердца при сердечно-сосудистых заболеваниях и т.д., а так же оказание первой помощи при артериальных, венозных, капиллярных кровотечениях, ожогах, обморожениях, переломах и вывихах, солнечных и тепловых ударах, укусах животных и острых инфекционных заболеваниях.

### **Раздел 11. Подготовка операторов**

#### **Подготовка электротехнического и электротехнологического персонала предприятий агропромышленного комплекса**

Подготовка операторов (электротехнический и электротехнологический персонал предприятий агропромышленного комплекса) и пути повышения их работоспособности.

#### **Методы контроля параметров технических систем и психофизиологического состояния операторов**

Безопасное использованию технических систем высокой надежности, методы непрерывного контроля параметров технических систем и психофизиологического состояния операторов (электротехнического и электротехнологического персонала).

### **3.2 Объем дисциплины и виды учебной работы**

Дисциплина изучается в 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным Ректором ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

#### **Объем дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы   | Всего часов/зачетных единиц |
|--|-----------------------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>                                 | <b>54/1,5</b>               |
| В том числе:   |                             |
| Лекции   | 18                          |
| Практические/семинарские занятия (ПР)/(СЗ)                       | 36                          |
| Лабораторные работы (ЛР)   | –                           |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                            | <b>18/0,5</b>               |
| В том числе:   |                             |
| Подготовка к практическим/семинарским занятиям                   | 9                           |
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | –                           |
| Выполнение курсового проекта/курсовой работы                     | –                           |
| Подготовка к семинарам   | –                           |
| Реферат  | –                           |
| <i>Подготовка к зачету</i>                                       | 9                           |
| Контроль (подготовка к экзамену)                                 | –                           |
| <b>Общая трудоемкость, часы/<br/>зачетные единицы</b>            | <b>72/2</b>                 |