

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Махаева Наталья Юрьевна

Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ

Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58

Уникальный программный ключ:

fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»**

**Центр дополнительного профессионального образования**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор

С.А. Гусар

2023 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

**«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

## Оглавление

|   |  |
|---|--|
| 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  | 4                                      |
| 1.1. Цель реализации данной дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки, категория обучающихся (слушателей)                | 4                                      |
| 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины   | 6                                      |
| 1.3. Трудоемкость обучения  | 17                                     |
| 1.4. Форма обучения   | 17                                     |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ   | 18                                     |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ   | 20                                     |
| 3.1. Материально-техническое, учебно-методическое и информационное обеспечение дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки | 20                                     |
| Учебно-методическое и информационное обеспечение  | 20                                     |
| 3.2. Книгообеспеченность. Список литературы   | 21                                     |
| Учебно-методическое и информационное обеспечение  | 22                                     |
| 3.3. Организация образовательного процесса  | 22                                     |
| 3.3.1. Лекционные занятия   | 23                                     |
| 3.3.2. Лабораторные занятия   | 23                                     |
| 3.3.3. Форма оценочного средства  | 23                                     |
| 3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса   | 23                                     |
| 3.5. Форма выдаваемого документа об образовании   | 23                                     |
| 4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  | 23                                     |
| 4.1 Метрология, стандартизация и сертификация   | 23                                     |
| 4.2 Монтаж электрооборудования и средств автоматизации  | 27                                     |
| 4.3 Безопасность жизнедеятельности  | 30                                     |
| 4.4 Релейная защита распределительных сетей   | 32                                     |
| 4.5 Электрические распределительные сети  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.6 Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей  | 34                                     |
| 4.7 Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей   | 35                                     |
| 4.8 Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей  | 37                                     |
| 4.9 Производственная технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (практика эксплуатационная)    | 38                                     |
| 4.10 Контроль знаний  | 40                                     |
| 5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ И ОСОВЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ   | 40                                     |
| 5.1.1 Вопросы к зачету по дисциплине «Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей»                                   | 40                                     |

|  |    |
|--|----|
| 5.1.2 Вопросы к зачету по дисциплине «Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей» .....  | 41 |
| 5.1.3 Билеты к экзамену по дисциплине «Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей» .....  | 42 |
| 5.1.4 Билеты к итоговому экзамену по дополнительной образовательной программе профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника» ..... | 44 |
| 5.2 Экспертиза реализованной программы.....  | 48 |
| 5.3. Средства оценки дополнительной профессиональной программы .....   | 50 |
| повышения квалификации.....  | 50 |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

## 1.1. Цель реализации данной дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки, категория обучающихся (слушателей)

Дополнительная образовательная программа профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника» разработана в соответствии с профессиональным стандартом «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», в редакции Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2016 г. N 611н Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт приведено в таблице 1.

Таблица 1. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт

| Обобщенные трудовые функции  | Трудовые функции  |
|--|---|
| Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ   | Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ                                   |
|  | Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 35 кВ   |
| Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ              | Производство вспомогательных и подготовительных работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно |
|  | Ремонт оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно   |
|  | Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 110 кВ включительно                |
| Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 330 кВ              | Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 330 кВ   |
|  | Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 330 кВ   |
| Организация и производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей напряжением до 750 кВ включительно | Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 750 кВ включительно  |
|  | Выполнение функций производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций напряжением до 750 кВ   |
| Документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей                         | Свод и учет первичных данных по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей   |

|   |   |
|---|---|
|   | Ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей                             |
| Организация и контроль работы бригады по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей            | Обеспечение готовности бригад к выполнению работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей |
|   | Руководство работой бригад по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей                       |
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей | Мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей   |
|   | Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей                       |
|   | Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей   |
| Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций   | Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей             |
|   | Организация работы подчиненного персонала   |

**Основной целью реализации дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки является** получение новых знаний, развитие практических навыков для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области инженерно-технического сопровождения по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Формирование знаний в области структуры, теоретических и технических основ и принципов функционирования энергетических систем обеспечения жизнедеятельности людей и технологических процессов с использованием нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, в соответствии с требованиями санитарных, строительных и технологических норм и правил эксплуатации с учетом надежности и экономичности.

**Задачами дисциплины являются:**

- познакомить обучающихся с принципами создания, эксплуатации и анализа показателей энергетических систем обеспечения жизнедеятельности;
- научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиции повышения энергоэкономической эффективности и решения вопросов энергосбережения;
- дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных так и зарубежных.

**Категория обучающихся (слушателей)**

Категория слушателей: студенты 4 курса очной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профилю «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

## **1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Министерства образования и науки РФ от 3 сентября 2015 г. N 955) (таблица 2):

ПК – 1 -Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры и способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

ПК – 2 - Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.

ПК – 3 - Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

ПК – 4 -Готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электро-энергетического и электротехнического оборудования.

ПК – 5 - Способностью участвовать в пуско-наладочных работах.

ПК – 6 - Способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.

ПК- 7 - Готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования.

ПК – 8 - Способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования.

ПК- 9 - Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию.

ПК – 10 - Готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции   | Уметь   | Знать  | Трудовые действия   |
|---|---|---|--|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 1 - Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры и способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса | <p>Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений</p> | <p>Способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции   | Уметь   | Знать  | Трудовые действия   |
|---|---|---|--|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 2 - Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности | Использовать современные методы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами | Технические основы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |



Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь  | Знать   | Трудовые действия   |
|---|--|--|---|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 3<br>Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Идентифицировать основные опасности среды обитания.</li> <li>- выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей деятельности, способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- негативные факторы в системе «Человек – среда обитания», опасные и вредные факторы производственной среды;</li> <li>- поражающие факторы ЧС, их свойства и характеристики, характер воздействия негативных факторов на человека и природную среду</li> <li>- принципы, методы и средства обеспечения безопасности применительно к среде своей профессиональной деятельности</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь   | Знать  | Трудовые действия   |
|---|--|---|--|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 4 - Готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования | Считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами | Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь  | Знать  | Трудовые действия   |
|---|--|--|--|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 5 - Способностью участвовать в пуско-наладочных работах | Использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, проводить пуско-наладочные работы | Современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, методы проведения пуско-наладочных работ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь   | Знать   | Трудовые действия   |
|---|--|---|---|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 6 - Способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования | <p>Оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.</p> <p>Проводить диагностику основных систем, обеспечивающих работоспособность машин, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Выполнять измерения основных параметров, подтверждающих работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок.</p> | Требования к управлению техническим состоянием машин. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции   | Уметь  | Знать   | Трудовые действия   |
|---|---|--|---|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК-7 - Готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования | Самостоятельно восстановить работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок | Современные способы обнаружения и устранения неисправностей машин, электрооборудования и электроустановок | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь   | Знать   | Трудовые действия   |
|---|--|---|---|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 8 - Способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования | Использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.<br>Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования | Перечень технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции.<br>Основные методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь   | Знать  | Трудовые действия   |
|---|--|---|--|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК- 9 - Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию | <p>Вести претензионную работу с организациями - изготовителями техники и электрооборудования.</p> <p>Составлять списки аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям.</p> <p>Собирать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования, составлять дефектные ведомости</p> | <p>Типовую техническую документации при приведении диагностики и технического обслуживания оборудования.</p> <p>Правила составления дефектных ведомостей</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

Таблица 2. Список компетенций, формируемых слушателями в процессе прохождения профессиональной переподготовки

| ОТФ   | Компетенции  | Уметь   | Знать   | Трудовые действия   |
|---|--|---|---|---|
| Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций | ПК – 10 - Готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт. | <p>Составлять списки аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям.</p> <p>Собирать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования, составлять дефектные ведомости.</p> <p>Составлять техническую документацию на ремонт электрооборудования</p> | <p>Типовую техническую документации при приведении диагностики и технического обслуживания оборудования.</p> <p>Правила составления дефектных ведомостей.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям, реновации.</li> </ul> |

ОТФ – обобщенные трудовые функции



### **1.3. Трудоемкость обучения**

Трудоемкость обучения составляет 976 академических часов (27,1 зачетных единицы), в том числе лекции – 213 часа; лабораторные занятия – 195 часов; семинары и практические занятия – 162 часа, самостоятельная работа – 402 часа и 4 часа – итоговая аттестация.

### **1.4. Форма обучения**

Форма обучения: очная

### **1.5. Форма аттестации**

Форма аттестации осуществляется в виде междисциплинарного экзамена (с привлечением аттестационной комиссии по приему итогового экзамена).

По таким дисциплинам как: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», «Безопасность жизнедеятельности», «Релейная защита распределительных сетей», «Электрические распределительные сети», «Производственная технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная)» проводится перезачёт результатов обучения предусмотренных рабочим учебным планом 1-4 курсов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», в период с 01.09.2018г. по 29.04.2022г.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

**Таблица 3. Учебный план, формируемые компетенции**

| №   | Наименование дисциплин разделов и тем  | Всего часов | в том числе |                      |                                 |                        | Формируемые компетенции                                     | Итоговая аттестация                  |
|-----|--|-------------|-------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|---|--------------------------------------|
|     |  |             | лекции      | лабораторные занятия | семинары и практические занятия | самостоятельная работа |   |                                      |
| 1   | 2  | 3           | 4           | 5                    | 6                               | 7                      | 8   |                                      |
| 1.  | Метрология, стандартизация и сертификация  | 108         | 36          | 36                   | -                               | 36                     | ПК-8, ПК-9  | экзамен                              |
| 2.  | Монтаж электрооборудования и средств автоматизации   | 144         | 36          | 18                   | 18                              | 72                     | ПК-10   | экзамен                              |
| 3.  | Безопасность жизнедеятельности   | 180         | 60          | 60                   | -                               | 60                     | ПК-8, ПК-9, ПК-10   | экзамен                              |
| 4.  | Релейная защита распределительных сетей  | 108         | 18          | 18                   | 18                              | 54                     | ПК-8, ПК-9, ПК-10   | зачет                                |
| 5.  | Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей   | 72          | 18          | 18                   | 18                              | 18                     | ПК-6, ПК-7  | зачет                                |
| 6.  | Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей  | 144         | 27          | 27                   | 90                              | -                      | ПК-6, ПК-7  | экзамен                              |
| 7.  | Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей   | 72          | 18          | 18                   | 18                              | 18                     | ПК-8, ПК-9, ПК-10   | зачет                                |
| 8.  | Произ-я технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (эксплуатационная) | 144         | -           | -                    | -                               | 144                    | ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10 | Дифференцированный зачет по практике |
| 9.  | Итоговая аттестация  | 4           | -           | -                    | -                               | -                      | -   | 4, междисциплинарный эк-з            |
| 10. | <b>Итого</b>   | <b>976</b>  | <b>213</b>  | <b>195</b>           | <b>162</b>                      | <b>402</b>             | <b>4</b>  | <b>-</b>                             |

Таблица 4. Календарный учебный график

| Наименование дисциплин разделов и тем   | Всего часов | Учебные дни |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|---|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|   |             | 15.04       | 16.04 | 22.04 | 23.04 | 29.04 | 30.04 | 06.05 | 07.05 | 13.05 | 14.05 |  |
| 1. Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей | 72          | 6           | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | -     | -     |  |
|   |             | 20.05       | 21.05 | 27.05 | 28.05 | 03.06 | 10.06 |       |       |       |       |  |
|   |             | -           | -     | 6     | 6     | 6     | 6     |       |       |       |       |  |
|   |             |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |

| Наименование дисциплин разделов и тем                            | Всего часов | Учебные дни |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|--|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|  |             | 10.04       | 11.04 | 17.04 | 18.04 | 24.04 | 25.04 | 08.05 | 15.05 | 16.05 | 22.05 |  |
| 2. Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей | 144         | 8           | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | 8     | -     | 4     | -     |  |
|  |             | 23.05       | 29.05 | 30.05 | 05.06 | 06.06 | 04.06 | 07.06 | 11.06 | 17.06 | 18.06 |  |
|  |             | -           | 8     | 8     | 8     | 8     | 4     | 8     | 8     | 8     | 8     |  |
|  |             | 20.06       | 21.06 |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  |             | 8           | 8     |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|  |             |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |

| Наименование дисциплин разделов и тем                               | Всего часов | Учебные дни |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |             | 10.04       | 12.04 | 17.04 | 19.04 | 24.04 | 26.04 | 08.05 | 15.05 | 17.05 | 22.05 |
| 3. Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей | 72          | 4           | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     | -     | -     | -     |
|   |             | 24.05       | 29.05 | 31.05 | 05.06 | 07.06 | 13.06 | 14.06 | 19.06 | 20.06 |       |
|   |             | -           | 4     | 4     | 4     | 4     | 8     | 8     | 8     | 4     |       |
|   |             |             |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 4. Итоговая аттестация  | 4           | 08.07       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|   |             | 4           |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-техническое, учебно-методическое и информационное обеспечение дополнительной образовательной программы профессиональной переподготовки**

В качестве помещения для проведения занятий используются учебные аудитории № 318 и С1:

Обеспечение учебной аудитории

1. Столы и стулья для обучения слушателей
2. Столы, стулья, кафедра для преподавателей
3. Компьютер
4. Мультимедийный проектор и презентер
5. Выход в Интернет, в том числе беспроводной Wi-Fi
6. Копировальная техника
7. Доска, «флип-чарт» для записей
8. Выставочное учебное оборудование для практических занятий

#### **Учебно-методическое и информационное обеспечение**

1. Учебные информационные стенды с информацией
2. Учебные фильмы и презентации
3. Диски с учебными материалами в электронном виде.
4. Доступ к Информационно-правовым системам.

Программа предполагает наличие следующего организационно-методического обеспечения:

- ✓ наличие специализированной литературы;
- ✓ использование проектного метода в педагогической деятельности;
- ✓ применение современных методов и приемов организации учебно-воспитательного процесса;
- ✓ наличие необходимого дидактического материала, технических средств.

Преподаватель имеет возможность применить различные формы и методы в организации образовательного процесса, такие как:

- лекция;
- рассказ;
- беседа;
- дискуссия;
- консультация;
- практическая работа;
- индивидуальные занятия;

- встречи с интересными людьми;
- опрос;
- тестирование.

### 3.2. Книгообеспеченность. Список литературы

| № п/п | Наименование  | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1     | Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения (для бакалавров) [Электронный ресурс] / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. // ЭБС «Издательства Лань». – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4545">https://e.lanbook.com/book/4545</a>  | <i>Все разделы</i>                 | 5       | Электронный ресурс                  |
| 2     | Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве (для бакалавров) / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 512 с. // ЭБС «Издательства Лань». – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/9469">https://e.lanbook.com/book/9469</a>   | <i>Все разделы</i>                 | 5       | Электронный ресурс                  |
| 3     | Шмигель, В.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. бакал. напр. 35.03.06 «Агроинженерия» проф. «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» / В.В. Шмигель, Н.А. Суховский, В.В. Морозов. – Электрон. дан. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – 62 с. – Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> , требуется авторизация | <i>Все разделы</i>                 | 4       | Электронный ресурс                  |
| 4     | Шмигель, В.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации [Текст]: лабораторный практикум для студ. бакал. напр. 35.03.06 «Агроинженерия» проф. «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» / В.В. Шмигель, Н.А. Суховский, В.В. Морозов. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – 62 с.  | <i>Все разделы</i>                 | 4       | 42                                  |
| 5     | Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение и электропотребление в строительстве (для бакалавров) [Электронный ресурс] / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2012. – 512 с. // ЭБС «Издательства Лань». – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/9469">https://e.lanbook.com/book/9469</a>  | <i>Все разделы</i>                 | 6       | Электронный ресурс                  |
| 6     | Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник (для бакалавров) [Текст] / Г.Н. Ополева. – М.: ИД «Форум» - Инфра-М, 2010. – 480 с.   | <i>Все разделы</i>                 | 6       | 10                                  |

| № п/п | Наименование  | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 7     | Анцев, И.Б. Основы проектирования внутренних электрических сетей [Текст] / И.Б. Анцев, В.Н. Силенко. – СПб.: Проспект Науки, 2010. – 272 с.   | <i>Все разделы</i>                 | 5       | 29                                  |
| 8     | Батищев, А.Н. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Текст] / А.Н. Батищев, И.Г. Голубев и др. – М.: КолосС, 2007. – 424 с.   | <i>Все разделы</i>                 | 4       | 30                                  |
|       | Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [ЭБС Издательство «Лань»] [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Рыжков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/30202">https://e.lanbook.com/book/30202</a>   | <i>Все разделы</i>                 | 4       | Электронный ресурс                  |
|       | Литвиненко, А.М. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности [ЭБС Издательство «Лань»] [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Литвиненко, В.Л. Бурковский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 184 с. — Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/105984">https://e.lanbook.com/book/105984</a> . | <i>Все разделы</i>                 | 4       | Электронный ресурс                  |
|       | Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [ЭБС Издательство «Лань»] [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Семенов. — Электрон. дан. — Санкт Петербург : Лань, 2013. — 384 с. — Режим доступа:<br><a href="https://e.lanbook.com/book/5107">https://e.lanbook.com/book/5107</a>     | <i>Все разделы</i>                 | 4       | Электронный ресурс                  |

### Учебно-методическое и информационное обеспечение

#### 1. Информационно-правовая система «Гарант»

#### Электронные ресурсы в сети Интернет

1. Электронная библиотечная система Лань <http://e.lanbook.com/>

2. Веб-сайт библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА <http://biblioyaragrovuz.jimdo.com>

### 3.3. Организация образовательного процесса

Форма обучения очная.

Продолжительность занятий – 4-8 часов в день

**Почасовая структура занятий в день**

|        |              |              |
|--------|--------------|--------------|
| 1 пара | 8.30-9.15    | 9.15-10.00   |
| 2 пара | 10.10.-10.55 | 10.55 -11.40 |
| 3 пара | 12.20-13.05  | 13.05-13.50  |
| 4 пара | 14.00-14.45  | 14.45-15.30  |
| 5 пара | 15.40-16.25  | 16.25-17.10  |
| 6 пара | 17.20-18.05  | 18.05-18.50  |

**3.3.1. Лекционные занятия**

Цель обучения: получение новых знаний и компетенций по вопросам устройства и эксплуатации электротехнического оборудования электрических сетей. Лекционные занятия включают теоретическую часть, представленную лекциями в виде презентаций, схемами, инструкциями.

**3.3.2. Лабораторные занятия**

Цель обучения: закрепление знаний, получение навыков устройства и эксплуатации электротехнического оборудования электрических сетей. Представлены учебные видеофильмы.

**3.3.3. Форма оценочного средства**

Зачет или экзамен.

**3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

**Таблица 5. Состав педагогических кадров, привлекаемых на почасовой основе**

| №  | Ф.И.О.                      | Занимаемая должность, место работы, ученое звание, степень | Плановая нагрузка, часов |
|----|-----------------------------|--|--------------------------|
| 1. | Шмигель Владимир Викторович | профессор, доктор технических наук                         | 72                       |
| 2. | Попов Николай Малафеевич    | профессор, доктор технических наук                         | 180                      |

**3.5. Форма выдаваемого документа об образовании**

Слушатели, имеющие (получающие) высшее образование получают диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

**4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ****4.1 Метрология, стандартизация и сертификация**

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 108 академических часов (3 зачетных единицы), в том числе лекции – 36 часов; лабораторные занятия – 36 часов,

36 часа – самостоятельная работа. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п                            | Наименование раздела дисциплины (модуля)         | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)  |
|----------------------------------|--|---|
| <b>Основы взаимозаменяемости</b> |  |   |
| 1                                | Введение. Единая система допусков и посадок      | <p>ДЕ-1. Основные термины и определения: метрология, стандартизация, подтверждение соответствия (сертификация и декларирование соответствия), взаимозаменяемость.</p> <p>ДЕ-2. Информация о нормативной базе дисциплины: Федеральные законы «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей».</p> <p>ДЕ-3. История развития метрологии, стандартизации и сертификации. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг).</p> <p>ДЕ-4. Определение взаимозаменяемости и ее виды: полная, неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость, функциональная взаимозаменяемость.</p> <p>ДЕ-5. Основные термины и определения ЕСДП по ISO 286:1988 и ГОСТ 25346-89: размер, номинальный размер, предельные размеры, предельные отклонения, допуск размера, допуск посадки, виды посадок, предельные зазоры и натяги, основное отклонение, системы посадок, единица допуска, интервалы размеров, ряды допусков (квалитеты) и др.</p> <p>ДЕ-6. Условные обозначения допусков и посадок.</p> |
| 2                                | Точность формы и расположения поверхностей       | <p>ДЕ-7. Термины и определения. Отклонения формы. Отклонения расположения. Суммарные отклонения. Нормирование и обозначение точности формы и расположения поверхностей на чертежах. Влияние точности формы и расположения поверхностей на долговечность соединений.</p>   |
| 3                                | Волнистость и шероховатость поверхностей         | <p>ДЕ-8. Термины и определения. Нормируемые параметры волнистости и шероховатости поверхности деталей. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Практический опыт и рекомендации по назначению параметров шероховатости поверхности. Влияние шероховатости поверхности на долговечность соединений.</p>   |
| 4                                | Принципы расчета и выбора посадок                | <p>ДЕ-9. Общие принципы расчета и выбора посадок; понятие о функциональном, конструктивном и эксплуатационном допусках; точность и долговечность соединений, коэффициент запаса точности.</p> <p>ДЕ-10. Применение стандартных посадок в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении.</p>  |
| 5                                | Расчет и выбор посадок колец подшипников качения | <p>ДЕ-11. Условное обозначение подшипников качения. Поля допусков подшипников качения и сопрягаемых деталей. Радиальные зазоры в подшипниках качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Расчет и выбор посадок колец, обозначение посадок на чертежах.</p>   |
| 6                                | Взаимозаменяемость сложных пар                   | <p>ДЕ-12. Взаимозаменяемость резьбовых соединений: основные параметры, степени точности и посадки резьбовых соедине-</p>  |



|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
|                                      |  | <p>ний, условные обозначения.</p> <p>ДЕ-13. Взаимозаменяемость шпоночных соединений: основные параметры, нормирование точности соединений с клиновыми и сегментными шпонками.</p> <p>ДЕ-14. Взаимозаменяемость шлицевых соединений: основные параметры, способы центрирования и нормирования точности, условные обозначения.</p> <p>ДЕ-15. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач: основные параметры, обозначения, назначение степеней точности.</p>   |
| <b>Стандартизация и сертификация</b> |  |  |
| 1                                    | Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация | <p>ДЕ-16. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов: ЕСКД, ЕСТД, СРПП, ЕСПД и др. общероссийские классификаторы ОК. технические комитеты по стандартизации. Службы стандартизации в отраслях и на предприятиях.</p> <p>ДЕ-17. Международная организация по стандартизации ISO и Международная электротехническая комиссия МЭК: состав, структура и методология деятельности. Статус международных стандартов, обозначение, порядок и формы их применения.</p> <p>ДЕ-18. Региональная система стандартизации стран Европейского экономического общества (ЕЭС). Технические директивы ЕЭС и евростандарты.</p> <p>ДЕ-19. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО.</p> <p>ДЕ-20. Национальные системы стандартизации в некоторых промышленно развитых странах.</p>  |
| 2                                    | Теоретические основы стандартизации. Подтверждение соответствия  | <p>ДЕ-21. Система предпочтительных чисел, параметрические ряды: построение, обозначение. Выбор параметрического ряда. Ряды нормальных линейных размеров. Ряды Е, особенности образования и область применения.</p> <p>ДЕ-22. Методы стандартизации: систематизация, симплификация, селекция, типизация и др.</p> <p>ДЕ-23. Унификация. Виды унификации, оценка уровня стандартизации и унификации.</p> <p>ДЕ-24. Агрегатирование.</p> <p>ДЕ-25. Комплексная и опережающая стандартизация.</p> <p>ДЕ-26. Цели, принципы, формы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Знак обращения на рынке.</p> <p>ДЕ-27. Законодательная база сертификации. Системы сертификации. Схемы подтверждения соответствия. Сертификация продукции, услуг, систем качества и производства. Обеспечение качества подтверждения соответствия (аккредитация органов по сертификации, Российский таможенный союз). Правовое и информационное обеспечение подтверждения соответствия.</p> |
| <b>Метрология</b>                    |  |  |
| 1                                    | Основы метрологии. Международная система единиц SI   | <p>ДЕ-1. Основные понятия и определения метрологии (РМГ 29-99). Свойства физических величин. Основное уравнение измерений. Истинное и действительное значения измеряемой величины. Основные типы шкал измерений: наименований, поряд-</p>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | ка, интервалов, отношений, абсолютные.<br>ДЕ-2. Основы теории размерности. История развития систем единиц: метрическая, Гаусса, МКГСС, СГСМ, СГСЕ. Международная система единиц SI: принципы, достоинства и преимущества. Основные и дополнительные единицы SI. Правила написания и обозначения единиц, дольные и кратные единицы.  |
| 2 | Классификация измерений и методов измерений           | ДЕ-3. Качество измерений. Классификация измерений: по виду; по точности результата; по сложившейся совокупности измеряемых величин; по числу измерений и др.<br>ДЕ-4. Классификация методов измерений: непосредственной оценки; сравнения с мерой (нулевой и дифференциальный) – противопоставления, замещения и совпадений.  |
| 3 | Погрешности измерений                                 | ДЕ-5. Классификация погрешностей.<br>ДЕ-6. Систематические погрешности: виды систематических погрешностей; способы и методы обнаружения и исключения.<br>ДЕ-7. Случайные погрешности. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Точечные и интервальные оценки случайной погрешности.<br>ДЕ-8. Грубые погрешности, методы их обнаружения и исключения.   |
| 4 | Классификация средств измерений                       | ДЕ-9. Классификация средств измерений (СИ): меры; измерительные устройства; измерительные установки; измерительные системы. Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности.   |
| 5 | Метрологические характеристики средств измерений (СИ) | ДЕ-10. Параметры и свойства СИ. Основные метрологические показатели СИ: диапазон измерений; диапазон показаний; цена деления; длина деления; отметка шкалы и др.<br>ДЕ-11. Нормирование погрешностей и классы точности СИ.<br>ДЕ-12. Формы представления результатов измерений  |
| 6 | Обработка результатов измерений                       | ДЕ-13. Обработка результатов прямых однократных и многократных измерений. Построение гистограммы и полигона распределения. Определение первого и второго центральных моментов. Расчет среднего значения и среднего квадратического отклонения. Оценивание границ случайной, систематической и суммарной погрешностей измерений. Идентификация закона распределения – критерии согласия. Обработка результатов косвенных однократных и многократных измерений. |
| 7 | Выбор средств измерений по точности                   | ДЕ-14. Методика выбора СИ для однопараметрического и двухпараметрического контроля. Двухпараметрический контроль: параметры разбраковки; определение потерь от неправильного забракования и принятия изделий.   |
| 8 | Обеспечение единства измерений                        | ДЕ-15. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Система воспроизведения и передачи размеров единиц и шкал физических величин от эталонов к средствам измерений. Структура поверочной схемы. Поверка СИ. Калибровка СИ.   |
| 9 | Организационное обеспе-                               | ДЕ-16. Метрологические службы и организации РФ: Ростехре-   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| чение<br>единства измерений | гулирование,<br>Государственная метрологическая служба, метрологические службы<br>юридических лиц, Государственный метрологический контроль и надзор. |
|-----------------------------|---|

#### 4.2 Монтаж электрооборудования и средств автоматизации

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 144 академических часов (4 зачетных единицы), в том числе лекции – 36 часов; лабораторные занятия – 18 часов, семинары и практические занятия – 18 часов, 72 часа – самостоятельная работа. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)   |
|-------|---|--|
| 1     | Общие вопросы электромонтажа.<br>Нормативные документы.   | ДЕ-1.Нормативные документы. Место электромонтажных работ в электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Нормативные документы: ПУЭ, ПЭЭП, ПТБ. СНиП, ведомственные инструкции по монтажу электрооборудования и средств автоматизации производственных процессов сельскохозяйственного производства. Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро- и взрывоопасное, степени опасности поражения электрическим током. Электроустановки и их классификация. Классификация электрооборудования и средств автоматизации по степени защиты от воздействий окружающей среды. Буквенные и графические обозначения в электрических схемах. Способы маркировки цепей. |
| 2     | Порядок подготовки и проведения электромонтажных работ  | ДЕ-2.Порядок подготовки и проведения электромонтажных работ. Требования к зданиям и сооружениям, принимаемым под монтаж электрооборудования, приемка помещений под монтаж. Индустриализация электромонтажных работ. Оперативное планирование электромонтажных работ. Материально-техническое обеспечение электромонтажников. Формы трудового подряда. Организация рабочих мест.  |
| 3     | Материалы, изделия, инструмент, приспособления и механизмы, используемые при электромонтажных работах. Технологические приемы получения контактных соединений | ДЕ-3.Материалы, изделия, инструмент, приспособления и механизмы, используемые при электромонтажных работах. Сведения о конструкционных материалах и трубах. Провода, шнуры и электрические кабели. Электроизоляционные материалы и электромонтажные изделия Инструмент, приспособления и механизмы, используемые электромонтажниками. Технологические приемы получения контактных соединений. Технология контактных соединений электросваркой. Технология контактных соединений термитной или пропано-кислородной сваркой. Технология соединения пластмассовых оболочек кабелей. Технология  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | контактных соединений опрессованием. Технология контактных соединений пайкой.  |
| 4 | Технология монтажа электропроводок                    | ДЕ-4.Технология монтажа электропроводок. Виды электропроводок, требования к ним, область применения. Установочные провода: маркировка, назначение. Выбор сечения жилы проводов, кабелей. Технология монтажа открытых электропроводок. Технология монтажа скрытых электропроводок. Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах. Технология монтажа электропроводок в трубах. |
| 5 | Технология монтажа установок электрического освещения | ДЕ-5.Технология монтажа установок электрического освещения. Электрические источники света. Осветительная арматура. Технология монтажа светильников общего применения. Технология монтажа взрывозащищенных светильников. Технология монтажа электроустановочных устройств.  |
| 6 | Технология монтажа электрических машин                | ДЕ-6.Технология монтажа электрических машин. Электрические машины. Технология монтажа электрических машин, прибывающих с заводов- изготовителей в собранном виде. Технология монтажа электрических машин, прибывающих с заводов- изготовителей в разобранном виде. Технология монтажа взрывозащищенных электродвигателей.  |
| 7 | Монтаж электронагревательных и сварочных установок.   | ДЕ-7.Монтаж электронагревательных и сварочных установок. Нагревательные элементы, провода, кабели. Электронагревательные установки, сварочные аппараты: устройство, схемы подключения.   |
| 8 | Монтаж аппаратуры управления и защиты.                | ДЕ-8.Монтаж аппаратуры управления и защиты. Рубильники, выключатели, переключатели. Аппаратуры защиты от аварийных токов: предохранители. автоматические выключатели. Устройство, принцип действия. схемы включения, настройка. Монтаж аппаратуры управления.  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 9  | Технология монтажа кабельных линий  | ДЕ-9.Технология монтажа кабельных линий. Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам. Технология монтажа кабельных линий. Технология разделки концов кабелей. Технология монтажа соединительных муфт на кабелях напряжением до 10 кВ. Технология монтажа концевых муфт наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ. Технология монтажа концевых муфт и заделок внутренней установки на кабелях напряжением до 10 кВ.  |
| 10 | Технология монтажа воздушных линий электропередач   | ДЕ-10.Технология монтажа воздушных линий электропередачи. Воздушные линии электропередачи напряжением до 10 кВ. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 10 кВ.   |
| 11 | Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций  | ДЕ-11.Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций. Комплектные трансформаторные подстанции внутренней установки. Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки. Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций.  |
| 12 | Технология монтажа распределительных устройств напряжением до 1 кВ. и устройств заземления и защиты | ДЕ-12.Технология монтажа распределительных устройств напряжением до 1 кВ. Общие требования к установке приборов, аппаратов, конструкций распределительных устройств. Коммутационная модульная и защитная аппаратура. Аппаратура управления. Низковольтные комплексные устройства. Токопроводы. Технология монтажа аппаратов и распределительных устройств в электропомещениях, производственных помещениях и на открытом воздухе. Технология монтажа шинопроводов напряжением до 1 кВ. Технология монтажа устройств заземления и защиты. Заземление и защитные меры безопасности. Технология выполнения работ по устройству заземления. Устройства защитного отключения (УЗО). |
| 13 | Технология монтажа распределительных устройств напряжением свыше 1 кВ                               | ДЕ-13.Технология монтажа распределительных устройств напряжением свыше 1 кВ. Оборудование комплектных распределительных устройств внутренней установки. Комплектные распределительные устройства наружной установки. Технология монтажа комплектных распределительных устройств внутренней установки. Технология монтажа комплектных распределительных устройств наружной установки (КРУН).  |
| 14 | Монтаж самонесущих изолированных проводов   | ДЕ-14.Самонесущие изолированные провода. Конструкция, область применения. Техническая характеристика. Арматура крепления. Монтаж СИП в воздушных линиях. Преимущества, связанные с уменьшением эксплуатационных расходов надежности и безопасности.  |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 15 | ДЕ-14.Самонесущие изолированные провода. Конструкция, область применения. Техническая характеристика. Арматура крепления. Монтаж СИП в воздушных линиях. Преимущества, связанные с уменьшением эксплуатационных расходов надежности и безопасности. | ДЕ-15.Аппараты автоматического управления. Датчики, преобразователи, усилители и т.д. Монтаж датчиков температуры, давления, расхода, уровня, скорости. Стандартное оборудование в системе автоматического управления.  |
| 16 | Прием электроустановок в эксплуатацию после монтажа. Организационные и технические мероприятия по охране труда электромонтажника  | ДЕ-16.Прием электроустановок в эксплуатацию после монтажа. Прием-сдаточные испытания электрооборудования после монтажа. Прием электроустановок в эксплуатацию после монтажа. Организационные и технические мероприятия по охране труда электромонтажника. Современные условия производства электромонтажных работ и техника безопасности. Такелажные работы и эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов. Требования безопасности при сварочных работах. Требования безопасности при монтаже распределительных устройств. Требования безопасности при монтаже трансформаторов и электрических машин. Безопасные методы монтажа электропроводок, силового и осветительного оборудования. Безопасные методы монтажа кабельных линий. Меры безопасности при монтаже воздушных линий напряжением до 10 кВ. Первая помощь при поражении электрическим током. |

### 4.3 Безопасность жизнедеятельности

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 180 академических часа (5 зачетных единицы), в том числе лекции – 60 часов; лабораторные занятия – 60 часов, 60 часов – самостоятельная работа. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)   |
|-------|---|--|
| 1     | БЖД в ЧС в современных условиях   | Роль, место и задачи дисциплины БЖД. ЧС – реальная угроза для окружающей среды, людей, функционирования народного хозяйства. Классификация ЧС.   |
| 2     | Характеристика стихийных бедствий, аварий, катастроф и оружия массового поражения | Классификация стихийных бедствий. Производственные аварии и катастрофы на объектах АПК. ЧС природного происхождения, характерные для Ярославской области. Ядерное, химическое и биологическое оружие. Поражающие факторы. Вторичные очаги поражения, комбинированный очаг поражения, обычные средства поражения. |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3  | Российская государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС).<br>Задачи и структура РСЧС | История развития, законодательная база РСЧС. Основная задача, органы управления, организационная структура РСЧС. Режимы функционирования.   |
| 4  | Факторы, влияющие на БЖД при авариях на радиационно-опасных объектах                                 | Естественный радиационный фон. Физико-технические основы устройства ядерного реактора. Единицы измерения активности, дозы и мощности дозы. Опасные факторы радиационной аварии. Воздействие радиации на биологические объекты. Понятие о радиационной разведке. Приборы радиационной разведки. Зоны радиоактивного заражения. Оценки радиационной обстановки.                               |
| 5  | Основы защиты населения от современных средств поражения   | Основные принципы и способы защиты населения от ССП. Защита населения при авариях ядерного реактора. Сигналы действия ГО и действие по ним. Защитные сооружения, рассредоточение, эвакуация, средства индивидуальной защиты. Методика расчета простейшего укрытия. Определение режима защиты населения в условиях радиоактивного заражения местности. Определение режима защиты объекта АПК |
| 6  | Устойчивость работы с.-х. объекта  | Сущность устойчивой работы с.-х. объекта. Направления повышения устойчивости. Рекомендации по ведению с.-х. производства в условиях радиоактивного заражения территорий. Характеристика подзон радиоактивного загрязнения. Методика оценки устойчивости работы отраслей и предприятий АПК.  |
| 7  | Факторы, влияющие на БЖД при авариях на химически опасных объектах (ХОО) и воздействии ОВ            | Характеристика СДЯВ. Зона и очаг химического заражения. Схемы и приборы химической разведки. Оценка химической обстановки на объекте АПК. ЧС техногенного характера, присущие Ярославской области. Виды и их характеристика.  |
| 8  | Организация и проведение работ по локализации и ликвидации последствий ЧС на объекте АПК             | Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ (АС и ДНР) Состав работ и способы их проведения. Силы и средства. Особенности проведения работ при различных ЧС.   |
| 9  | Основы трудового законодательства  | Законодательные акты по охране труда, их классификация. Режим труда и отдыха  |
| 10 | Организация работы по обеспечению охраны труда в сельскохозяйственном производстве.                  | Структура службы охраны труда и организация охраны труда на с/х производстве. Ответственность за нарушение требований охраны труда. Государственный и общественный контроль за охраной труда. Обучение и инструктажи.   |
| 11 | Основы работы и основные причины производственного травматизма                                       | Классификация несчастных случаев. Порядок расследования и учета несчастных случаев.   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 12 | Производственная санитария в сельском хозяйстве                      | Воздействие производственной среды на организм человека. Вентиляция, отопление, освещение рабочих помещений. Шум и вибрация.                                |
| 13 | Охрана труда при использовании ядовитых веществ в сельском хозяйстве | Классификация ядовитых веществ. Правила безопасности и средства индивидуальной защиты. Первая помощь, меры безопасности.                                    |
| 14 | Основы техники безопасности  | Понятие опасной зоны и защитных средств. Требования безопасности к производственным процессам и оборудованию  |
| 15 | Основы электробезопасности в сельском хозяйстве                      | Действие электрического тока на организм человека. Средства защиты. Защитное заземление, молниезащита. Доврачебная помощь при поражении электрическим током |

#### 4.4 Релейная защита распределительных сетей

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 108 академических часов (3 зачетные единицы), в том числе лекции – 18 часов; лабораторные занятия – 18 часов, семинары и практические занятия – 18 часов, 54 часа – самостоятельная работа. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)                       | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)   |
|-------|--|--|
| 1     | Виды повреждений распределительных сетей. Измерительные органы | <p>ДЕ-1. Виды повреждений распределительных сетей. Элементы схем релейной защиты.</p> <p>ДЕ-2. Измерительные органы. Плавкие предохранители. Общие уравнения измерительных органов релейной защиты. Измерительные органы тока и напряжения без выдержки времени. Электромагнитные реле тока и напряжения. Полупроводниковые реле тока и напряжения. Измерительные органы тока с зависимой выдержкой времени. Электромеханические реле тока с зависимой выдержкой времени. Полупроводниковые ИО тока с зависимой выдержкой времени. Измерительные органы с двумя сравниваемыми величинами. Электромеханические реле направления мощности. Полупроводниковые реле направления мощности. Электромеханические реле сопротивления. Полупроводниковые реле сопротивления. Реле сопротивления с выдержкой времени, зависимой от входных величин. Схемы преобразования сопротивления на входе ИО в пропорциональное напряжение. Схемы цифровых ИО сопротивлению. Токовые ИО с торможением. Нуль-индикаторы ИО. Фильтры симметричных составляющих. Схемы выделяющие максимальные или Минимальные подаваемые величины. Вводные преобразователи ИО. Перспективы применения микропроцессорных ИО в релейной защите распределительных сетей</p> |
|       | Логические, сигнальные и исполнительные органы                 | <p>Де-3. Логические органы. Промежуточные реле. Реле с магнитоуправляемыми контактами (герконами).</p> <p>Электромеханические реле времени. Двухпозиционные реле.</p>  |



|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | Логические и цифровые ИМС. Полупроводниковые органы выдержки времени. Сигнальные элементы. Электромагниты управления. Особенности выполнения устройств на ИМС и транзисторах.   |
| Измерительные трансформаторы  |  | ДЕ-4. Область применения. Установившийся режим трансформаторов тока. Трансформаторы тока в режиме повышенной нагрузки. Выбор трансформаторов тока. Магнитные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Особенности работы трансформаторов напряжения при замыканиях на землю и обрывах в сети 6 и 10 кВ.  |
| Источники оперативного тока на распределительных подстанциях  |  | ДЕ-5. Источники оперативного тока на распределительных подстанциях. Постоянный оперативный ток. Переменный оперативный ток. Схемы с дешентированием электромагнитов управления и с промежуточными насыщающимися трансформаторами. Схемы с выпрямительными блоками питания. Схемы с предварительно заряженными конденсаторами. Источники оперативного тока для устройств, выполненных на полупроводниковых приборах. Преобразователи постоянного напряжения в переменное (инверторы) и выпрямленное напряжение. Стабилизаторы постоянного напряжения.  |
| Максимальные токовые защиты   |  | ДЕ-6. Защита плавкими предохранителями. Схемы включения ИО максимальных токовых защит. Выбор уставок максимальных токовых защит. Оценка чувствительности максимальных токовых защит. Токовая отсечка. Максимальные токовые защиты со ступенчатыми характеристиками. Токовая защита нулевой последовательности одиночных ВЛ 110—220 кВ с односторонним питанием. Фильтровая токовая защита обратной последовательности. Токовые защиты с пуском по напряжению. Комбинированная отсечка по току и напряжению. Особенности выполнения токовых защит от междуфазных КЗ в распределительных сетях 6 и 10 кВ. Особенности выполнения МТЗ городских кабельных сетей 6 и 10 кВ. Особенности выполнения МТЗ сетей 6 и 10 кВ промышленных предприятий. Особенности выполнения МТЗ в сетях 6 и 10 кВ сельской электрификации. Максимальные токовые защиты радиальных ВЛ 35-220 кВ. |
| Согласование защит, использующих токи напряжения защищаемого присоединения. Токовые направленные защиты |  | ДЕ-7. Метод вольт-амперных характеристик. Вольт-амперные характеристики присоединений с односторонним питанием. Вольт-амперные характеристики устройств релейной защиты и блоков питания и их согласование. Использование ВАХ для анализа фильтровых направленных защит.<br>ДЕ-8. Назначение токовых направленных защит. Направленные токовые отсечки. Токовые направленные защиты от КЗ на землю в сетях 110-220 кВ. Оценка области применения направленных токовых защит в распределительных сетях.   |
| Дифференциальные токовые защиты линий. Дистанционные защиты линий                                       |  | ДЕ-9. Виды дифференциальных токовых защит. Продольные дифференциальные токовые защиты линий. Анализ поведения продольных дифференциальных защит на комплексной плоскости. Контроль исправности ВП. Продольные дифференциальные защиты типов ДЗЛ-2 и ДЗЛ-1М. Поперечные дифференциальные защиты линий.<br>ДЕ-10. Область применения дистанционных защит в распреде-  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>лительных сетях. Величины подаваемых на ИО сопротивления. Схемы взаимодействия ПО и ИО защиты. Блокировка дистанционных защит при качаниях.</p> <p>Блокировка при неисправности цепей напряжения. Панели защиты типов ПЗ-3 и ПЗ-4. Полупроводниковые дистанционные защиты. Выбор уставок дистанционной защиты.</p>   |
|  | <p>Защита и сигнализация замыкания на землю в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью. Защита трансформаторов</p> | <p>ДЕ-11. Замыкания на землю в сетях 6-35 кВ. Фильтры токов и напряжений нулевой последовательности. Принципы выполнения защиты и сигнализации замыканий на землю. Устройства защиты и сигнализации, реагирующий на составляющие нулевой последовательности промышленной частоты. Устройства сигнализации реагирующие на высшие гармоники установившегося тока замыкания. Устройства защиты и сигнализации реагирующие на составляющие переходного процесса замыкания на землю.</p> <p>ДЕ-12. Основные и резервные защиты трансформаторов. Продольная дифференциальная защита. Дифференциальные защиты с НТТ. Дифференциальная защита понижающих трансформаторов в составе устройства ЯРЭ-2201. Схемы включения дифференциальных защит трансформаторов. Выбор уставок дифференциальной защиты трансформаторов. Газовая защита. Максимальная токовая защита трансформаторов.</p> |
|  | <p>Защита упрощенных подстанций и питающих их линий 35-220 кВ. Надежность релейной защиты распределительных сетей</p>          | <p>ДЕ-13. Особенности схемы подстанций. Выполнение защиты подстанций. Выполнение защиты питающих линий. Делительные защиты на упрощенных подстанциях.</p> <p>ДЕ-14. Взаимосвязь между надежностью релейной защиты и надежностью защищаемой сети. Метод эквивалентных повреждений. Показатели надежности единичной защиты с абсолютной селективностью от всех видов КЗ. Результирующие показатели надежности комплекта защиты присоединения.</p>   |
|  | <p>Работа обучающегося в период проведения промежуточной аттестации</p>  | <p>ДЕ-15 Подготовка к зачету</p>  |

#### **4.5 Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей**

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 72 академических часов (2 зачетные единицы), в том числе лекции – 18 часов; лабораторные занятия – 18 часов, семинары и практические занятия – 18 часов. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)   | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)   |
|-------|--|--|
| 1     | <p>Определение увлажненности изоляции машин и трансформаторов и способы ее сушки</p> | <p>ДЕ-1. Токи, протекающие по изоляции при подведения к ней напряжения. Схема замещения неоднородной изоляции и пояснение ее элементов. Определение увлажненности изоляции методом коэффициента абсорбции и емкостными методами. Особенности влагообмена между изоляцией и окружающей средой. Способы сушки изоляции электрических машин и трансформаторов</p> |

|   |   |
|---|---|
| Аварийные режимы асинхронных электродвигателей                    | ДЕ-2. Затяжной пуск электродвигателя, работа при пониженном напряжении, обрыв фазы при звезде и треугольнике, несимметрия напряжения  |
| Встроенная температурная защита электродвигателей                 | ДЕ-3. Устройства встроенной температурной защиты типа УВТЗ-1М, УВТЗ-4А, УВТЗ-4Б. Модернизация температурных защит   |
| Фазочувствительное устройство защиты электродвигателей            | ДЕ-4. Теоретические предпосылки фазочувствительной защиты (блок-схема, косинусная характеристика кольцевого детектора, векторная диаграмма фазовращающего трансформатора тока), разновидности и особенности фазочувствительных защит (ФУЗ, ФУЗ-М, ФУЗ-МУ, ФУЗ на оптронах).                                   |
| Эксплуатация силовых трансформаторов и трансформаторного масла    | ДЕ-5. В каком виде трансформаторы поступают с завода-изготовителя, как включают, осмотры плановые и внеплановые, объем текущего ремонта, определение условий включения трансформатора без сушки. Эксплуатация трансформаторного масла, объем, сроки испытаний масла во время хранения и во время эксплуатации |
| Эксплуатация пускозащитной аппаратуры                             | ДЕ-6. Амперсекундная характеристика плавкой вставки, теплового реле, тепловой защиты автоматического выключателя. Проверка магнитных пускателей. Выбор тепловых и токовых установок автоматических выключателей   |
| Диагностика асинхронных электродвигателей в процессе эксплуатации | ДЕ-7. Определение целостности и состояния обмоток асинхронного двигателя, замыкания на корпус и между фазами, определение маркировки выводных концов обмоток  |
| Эксплуатация воздушных и кабельных линий                          | ДЕ-8. Объем испытаний линии до включения под напряжение, объем эксплуатации воздушной и кабельной линии, профилактические испытания и измерения, определение зоны и места повреждения кабельной линии   |
| Работа обучающегося в период проведения промежуточной аттестации  | ДЕ-9. Зачет. Контрольная работа по списку вопросов  |

#### 4.6 Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 144 академических часа (4 зачетных единицы), в том числе лекции – 27 часов; лабораторные занятия – 27 часов, семинары и практические занятия – 90 часов. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлено в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)   |
|-------|---|--|
| 1     | Обслуживание составляющих подстанций: трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов с масляной системой охлаждения | ДЕ-1. Номинальный режим работы и допустимые перегрузки. Охлаждающие устройства и их обслуживание. Включение в сеть и контроль за работой. Включение трансформаторов на параллельную работу. Определение экономически целесообразного числа параллельно включенных трансформаторов. Регулирование напряжения и обслуживание регулирующих устройств. Заземление нейтралей и защита разземленных нейтралей трансформаторов от перенапряжений. Уход за трансформаторным маслом. Обслуживание маслonaполненных вводов. Неполомки в работе трансформаторов |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 2 | Обслуживание синхронных компенсаторов. Обслуживание коммутационных аппаратов  | ДЕ-2. Реактивная мощность. Назначение и режимы работы синхронных компенсаторов. Регулирование напряжения и системы возбуждения. Система охлаждения. Система водоснабжения. Система маслоснабжения. Пуск и остановка синхронного компенсатора. Осмотры и контроль за работой. Выключатели. Техника операций с выключателями. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Техника операций с разъединителями и отделителями. Установки приготовления сжатого воздуха и их обслуживание  |
| 3 | Обслуживание измерительных трансформаторов, конденсаторов связи, разрядников, ограничителей перенапряжений, реакторов и кабелей | ДЕ-3. Трансформаторы тока. Трансформаторы. Напряжения и их вторичные цепи. Конденсаторы и заградители. Разрядники и ограничители перенапряжений. Токоограничивающие реакторы. Силовые и контрольные кабели.  |
| 4 | Обслуживание распределительных устройств. Обслуживание источников оперативного тока   | ДЕ-4. Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Шины и контактные соединения. Изоляторы высокого напряжения. Заземляющие устройства. Оперативная блокировка. Комплектные распределительные устройства внутренней и наружной установок 6-10 Кв. Комплектные распределительные устройства 110-220 кВ с элегазовой изоляцией. Источники оперативного тока на подстанциях. Аккумуляторные батареи. Преобразователи энергии. Схемы аккумуляторных установок и распределения оперативного тока.   |
| 5 | Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики   | ДЕ-5. Повреждения и утяжеленные режимы работы электрических сетей. Максимальная токовая и токовая направленная защиты. Максимальная токовая защита с пуском от реле минимального напряжения. Токовая направленная защита нулевой последовательности. Дистанционная защита линий. Продольная дифференциальная защита линий. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита линий. Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий. Дифференциальная токовая и другие виды защиты шин. Газовая защита трансформаторов. Устройство резервирования при отказе выключателей (УРОВ). Устройства автоматического повторного включения линий, шин, трансформаторов. Устройства автоматического включения резерва. Устройства автоматики на подстанциях с упрощенной схемой. Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики оперативным персоналом. |
| 6 | Фазировка электрического оборудования. Оперативные переключения на подстанциях  | ДЕ-6. Основные понятия и определения. Методы фазировки. Прямые методы фазировки. Косвенные методы фазировки. Несовпадение порядка чередования и обозначения фаз электроустановок при их фазировке. Оперативные состояния оборудования. Организация и порядок переключений. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрических цепей. Последовательность основных операций и действий при отключении и включении электрических цепей на подстанциях, выполненных по упрощенным схемам. Последовательность основных операций и действий на подстанциях с двумя рабочими системами шин при выводе одной из них в ремонт. Перевод присоединений с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя в РУ, где часть  |

|    |   |  |
|----|---|--|
|    |   | присоединений имеет по два выключателя на цепь. Последовательность операций при различных способах вывода в ремонт и ввода в работу после ремонта выключателей электрических цепей.  |
| 7  | Предотвращение аварий и отказов в работе оборудования   | ДЕ-7. Замыкание фазы на землю в сетях, работающих с изолированной нейтралью и с компенсацией емкостных токов. Предупреждение отказов в работе выключателей и предотвращение угрозы их повреждения. Сокращение числа операций с шинными разъединителями. Недопустимость схем последовательного соединения делительных конденсаторов воздушных выключателей с трансформаторами напряжения серии НКФ. Предупреждение аварий по вине оперативного персонала  |
| 8  | Устранение аварий на подстанциях и в электрических сетях. Ведение оперативной документации на подстанциях | ДЕ-8. Причины аварий и отказов. Источники информации и план действий персонала. Действия персонала при автоматическом отключении воздушных и кабельных линий. Действия персонала при автоматическом отключении трансформаторов. Действия персонала при автоматическом отключении сборных шин. Методы и приборы для определения мест повреждений на линиях электропередачи. Обучение персонала методам ликвидации аварий. Оперативный журнал. Оперативная схема. Бланки переключений  |
| 9  | Эксплуатация распределительных сетей  | ДЕ-9. Предприятие электрических сетей (ПЭС) как главное структурное подразделение, занимающееся эксплуатацией электрических сетей. Функции ПЭС: выполнение работ по реконструкции и строительству новых подстанций и линий, а также ремонтно-эксплуатационное обслуживание существующих объектов.<br>ДЕ-10. Состав эксплуатационных мероприятий: ревизия и осмотры оборудования, техническое обслуживание и ремонт. Действующая система планово-предупредительных ремонтов. Составление перспективного, годового и месячного планов планово-предупредительных ремонтов. Состав подразделений предприятия электрических сетей: районы электрических сетей (РЭС), службы и отделы. |
| 10 | Подготовка к промежуточной аттестации   |  |

#### 4.7 Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 72 академических часов (2 зачетных единицы), в том числе лекции – 18 часов; лабораторные занятия – 18 часов, семинары и практические занятия – 18 часов, самостоятельная работа – 18 часов. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)             | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)  |
|-------|--|---|
| 1     | Выбор методов оценки состояния, диагностика основных | ДЕ-1. Методические и информационные основы технического диагностирования. Основы технического диагностирования электрооборудования. . Диагностика генераторов и компенса- |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | неисправностей и отказов электрооборудования                      | торов.<br>ДЕ-2. Основные виды дефектов асинхронных двигателей. Основные виды дефектов силовых трансформаторов, автотрансформаторов. Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений |
| 2 | Техническая диагностика и ремонт электрооборудования              | ДЕ-3. Системы организации ремонта. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ. Материалы для производства ремонтных работ. Установки для обработки трансформаторного масла       |
| 3 | Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования | ДЕ-4. Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов. Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей. Ремонт электрооборудования распределительных устройств. Послеремонтные испытания электрооборудования.                         |
| 4 | Подготовка к промежуточной аттестации                             | Зачет. Контрольная работа по списку вопросов  |

#### 4.8 Производственная технологическая практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (практика эксплуатационная)

Трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 144 академических часа (4 зачетные единицы), в том числе 144 часа – самостоятельная работа. Распределение учебных часов по видам занятий по данной дисциплине представлен в таблице 3.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля)  | Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)  |
|-------|---|---|
| 1     | Ознакомление с организационной структурой и производственным процессом участков предприятия | ДЕ – 1 История предприятия, его место и роль в электрификации и автоматизации производственных процессов структура предприятия, основные фонды, система материально - технического снабжения, производственные связи, режим работы предприятия. Производственная структура предприятия.<br>Производственные объекты, подсобные предприятия, коммунально – бытовые объекты, их краткая характеристика, территориальное размещение по отношению к трансформаторной и распределительной подстанциям. Изучение соответствие штата электротехнической службы объемам работ по эксплуатации и обслуживанию электрооборудования предприятий (по количеству электроустановок на одного штатного работника электротехнической службы).<br>Оплата труда работников электротехнической службы. Организация материально – технического обеспечения, нормы расхода материалов и запасных частей. |
| 2     | Прохождение вводного инструктажа по технике безопасности                                    | ДЕ – 2 Вводный инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. Оформление инструктажа в соответствии с ГОСТ ССБТ. Знакомство с конкретными рабочими участками. Проведение производственной экскурсии по производственным участкам в целях ознакомления  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | студентов - практикантов с производственной структурой и организацией работы электромонтажных участков, с технологией производства, с новыми приемами и методами труда и видами техники с учебной целью - дать представление о структуре и взаимодействии структурных подразделений предприятия.  |
| 3 | Производственные инструкции на рабочих местах. Изучение основных технологических операций на рабочих местах                           | ДЕ – 3 Состояние техники безопасности на предприятии, пожарная и экологическая безопасность. Наличие инструкций по охране труда (в том числе и на рабочих местах), работа по созданию безопасных условий труда, расследование и учет несчастных случаев. Порядок проведения и ояормления инструктажей по технике безопасности, обучение специалистов и рабочих предприятия безопасным условиям труда.   |
| 4 | Система эксплуатации электрооборудования  | ДЕ – 4 ... ДЕ – 14 Участок инженерной подготовки монтажа электромеханического оборудования. Первичный инструктаж на рабочем месте .<br>Проверка правильности выноса в натуру фундаментов монтируемого электромеханического оборудования, кабельных каналов и лотков, монтажа контуров заземления, заземляющих проводников и заземлителей. Проверка сопротивления заземления, его визуальный осмотр на предмет правильности монтажа. Проверка трасс кабелей, прокладываемых по стенам, и конструкциям покрытия здания. Электрифицированный инструмент и такелажные приспособления, применяемые при производстве работ. |
| 5 | Организация труда   | ДЕ – 15 Оборудование типового рабочего места оператора по эксплуатации электромеханического оборудования. Освещение, вентиляция, отопление рабочего места. Меры безопасности на рабочем месте. Монтажная проектная и исполнительская документация. Применяемый инструмент, приспособления и измерительные приборы, используемые при эксплуатации электрооборудования. Средства механизации (станки, оборудование, электрифицированный инструмент, погрузочно – разгрузочное оборудование). Контроль качества комплектующих и выходной контроль параметров работы электромеханического оборудования                    |
| 6 | Самостоятельная работа с технической литературой и технологической документацией, сбор материала по тематике СНО и дипломному проекту | ДЕ – 16 В процессе прохождения практики студент собирает для написания выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) необходимые материалы по истории предприятия, номенклатуре и программе выпускаемых изделий, основных фондах предприятия, машинах и оборудовании, применяемом при выпуске готовой продукции, применяемом сырье, комплектующих, поставщиках и заказчиках продукции; количестве работающих, организации труда на предприятии, состав рабочей(их) бригад(ы), состояние охраны труда на предприятии за последние 3 – 5 лет   |
| 7 | Написание отчета по производственной технологической эксплуатационной практике  | Написание отчета по производственной технологической эксплуатационной практике. Дифференцированный зачет по практике.   |

#### **4.9 Контроль знаний**

Предусмотрено 4 часа. Междисциплинарный итоговый экзамен.

### **5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ И ОСОВЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

#### **5.1.1 Вопросы к зачету по дисциплине «Устройство и эксплуатация электротехнического оборудования электрических сетей»**

1. Токи, протекающие по изоляции при подведении к ней напряжения.
2. Схема замещения неоднородной изоляции и пояснение ее элементов.
3. Способы сушки, схемы сушки изоляции электрических машин и трансформаторов.
4. Затяжной пуск электродвигателя при и пониженном напряжении.
5. Обрыв фазы электродвигателя при «звезде» и «треугольнике» (припуске и во время работы).
6. Как сказывается на работе асинхронного электродвигателя несимметрия напряжения и какие схемы трансформаторов используют для ее устранения.
7. Модернизация встроенных температурных защит асинхронных электродвигателей.
8. Теоретические предпосылки фазочувствительной защиты (блок-схема, косинусная характеристика, векторная диаграмма).
9. Разновидности и особенности фазочувствительных защит электродвигателей.
10. В каком виде трансформаторы поступают с завода изготовителя. Схемы и параметры измерения сопротивления изоляции маслонаполненных и сухих трансформаторов.
11. Плановые и внеплановые осмотры трансформаторов. Объем текущего ремонта трансформаторов.
12. Условия включения трансформаторов без сушки.
13. Способы предупреждения увлажнения изоляции обмоток трансформатора.
14. Способы предупреждения увлажнения изоляции обмоток электродвигателей.
15. Выбор плавкой вставки предохранителя для электродвигателя при легком и тяжелом пуске.
16. Выбор тепловой защиты автоматического выключателя для одиночного асинхронного электродвигателя и группы одновременно работающих электродвигателей.
17. Выбор токовой защиты автоматического выключателя для одиночного асинхронного электродвигателя и группы одновременно работающих электродвигателей.
18. Схемы и оборудование для определения целостности обмоток асинхронного электродвигателя, витковых замыканий, корпусных и фазных замыканий, сопротивления изоляции.



19. Маркировка выводных концов обмотки асинхронного электродвигателя и определение перепутанности начал и концов обмоток.
20. Объем испытаний линии до включения под напряжение.
21. Объем эксплуатации воздушной и кабельной линии.
22. Импульсный метод определения зоны повреждения кабельной линии.
23. Петлевой метод определения зоны повреждения кабельной линии.
24. Метод колебательного разряда определения зоны повреждения кабельной линии.
25. Емкостный метод определения зоны повреждения кабельной линии.

### **5.1.2 Вопросы к зачету по дисциплине «Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей»**

1. Назначение релейной защиты и требование к ней.
2. Схемы соединения трансформаторов тока в трехфазных сетях.
3. Блок схема РЗ присоединения.
4. Измерительные органы. Расчет уставок токовых защит.
5. Схемы МТЗ и ТО на постоянном и переменном оперативном токе.
6. Источники оперативного тока на подстанции.
7. Назначение и принцип действия АПВ и АВР (схема АПВ-58).
8. Релейные защиты трансформаторов.
9. Секционирование сетей 10 кВ.
10. Отыскание места повреждения в сетях 10кВ.
11. Управление выключателями на постоянном оперативном токе.
12. Управление выключателями на переменном оперативном токе.
13. Измерение токов однофазных КЗ в сетях 0,4 кВ.
14. Измерение температуры в электрических сетях.
15. Контроль целости вторичных цепей трансформаторов тока.
16. Симметричные составляющие токов и напряжений.
17. Фильтры токов нулевой последовательности.
18. Фильтры напряжения нулевой последовательности.
19. Фильтры напряжения обратной последовательности.
20. Цифровые измерительные приборы.
21. Измерения в электроустановках перед включением в работу.
22. Электроосмотическая сушка изоляции электрических машин.
23. Дистанционное управление асинхронным двигателем по силовым сетям.
24. Современные защиты электродвигателей.
25. Нетрадиционные источники энергии.

### 5.1.3 Билеты к экзамену по дисциплине «Оперативное обслуживание подстанций и распределительных сетей»

#### БИЛЕТ 1

1. Представить и объяснить путь преобразования электроэнергии от генераторов электростанций до потребителя.
2. Принцип действия тепловизора.

#### БИЛЕТ 2

1. Системы шин распределительных устройств подстанций. В чем их преимущества и недостатки.
2. Дифференциальная защита трансформаторов

#### БИЛЕТ 3

1. Принцип действия автоматических выключателей и предохранителей, их защитные характеристики.
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ в электроустановках.

#### БИЛЕТ 4

1. Принцип действия трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Определение нагрузки на них.
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ на линии 0,4 кВ.

#### БИЛЕТ 5

1. Определение и назначение паспортных данных силовых трансформаторов.
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ на 10 кВ.

#### БИЛЕТ 6

1. Регулирование напряжения на трансформаторах.
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасное проведение работ на трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ.

#### БИЛЕТ 7

1. Назначение и принцип работы разъединителей, заземляющих ножей и выключателей. Блокировка между ними.
2. Отыскание места замыкания на землю в сетях 10 кВ.

#### БИЛЕТ 8

1. Работа трансформаторов напряжения при замыкании на землю в сетях с изолированной нейтралью.
2. Газовая защита трансформаторов.

## БИЛЕТ 9

1. Фазировка кабелей и силовых трансформаторов на напряжении 0,4 кВ.
2. Принцип работы автотрансформатора.

## БИЛЕТ 10

1. Фазировка цепей при напряжениях свыше 1000 В.
2. Принцип действия автоматического повторного включения.

## БИЛЕТ 11

1. Устройства, обеспечивающие защиту линий электропередач и трансформаторов от грозовых перенапряжений.
2. Принцип действия автоматического включения резерва.

## БИЛЕТ 12

1. Назначение и исполнение заземляющих устройств на подстанциях и линиях электропередачи.
2. Выделение поврежденного участка на линии 10 кВ.

## БИЛЕТ 13

1. Для чего заземляется корпус и нулевая точка обмоток трансформатора 10/0,4 кВ.
2. Определение потоков мощности на участках сети.

## БИЛЕТ 14

1. Вычисление параметров схемы замещения линий и трансформаторов.
2. Способы выбора сечений проводов в сетях.

## БИЛЕТ 15

1. Вывести формулу вычисления потери напряжения в линии электропередачи.
2. Ограничение напряжения у потребителей с помощью трансформатора.

## БИЛЕТ 16

1. Способы изменения потери напряжения на линиях.
2. Снижение токов замыкания на землю в сетях 10 кВ.

## БИЛЕТ 17

1. Почему нельзя оставлять под напряжением линию с емкостной нагрузкой на конце.
2. Влияние повторных заземлений на процесс однофазного короткого замыкания в сетях 0,4 кВ.

## БИЛЕТ 18

1. Компенсация реактивной мощности потребителей.
2. Влияние несимметричной нагрузки на работу трансформатора 10/0,4 кВ.

## БИЛЕТ 19

1. Ежегодная проверка готовности к работе электрооборудования.
2. Перспективные разработки силовых трансформаторов.

## БИЛЕТ 20

1. Расчет токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
2. Расчет потерь энергии в трансформаторах.

## БИЛЕТ 21

1. Расчет токов при междуфазных КЗ, двойное замыкание на землю.
2. Расчет потерь энергии в линиях электропередачи.

## БИЛЕТ 22

1. Расчет токов однофазного КЗ в сетях 0,4 кВ.
2. Вычисление реактивной мощности, расходуемой на создание магнитного потока в трансформаторе.

## БИЛЕТ 23

1. Несимметричные режимы в электрических сетях. Расчет методом двух узлов.
2. Вычисление коэффициента полезного действия трансформатора.

## БИЛЕТ 24

1. Переходный процесс при трехфазном КЗ.
2. Построение диаграммы отключений напряжений в сетях 10 и 0,4 кВ.

## БИЛЕТ 25

1. Проверка сети на запуск А.Д.
2. Средства местного регулирования напряжения.

**5.1.4 Билеты к итоговому экзамену по дополнительной образовательной программе профессиональной переподготовки «Электроэнергетика и электротехника»**

## БИЛЕТ 1

1. Представить и объяснить путь преобразования электроэнергии от генераторов электростанций до потребителя.
2. Токи, протекающие по изоляции при подведении к ней напряжения.
3. Назначение релейной защиты и требование к ней.

## БИЛЕТ 2

1. Системы шин распределительных устройств подстанций. В чем их преимущества и недостатки.
2. Схема замещения неоднородной изоляции и пояснение ее элементов
3. . Схемы соединения трансформаторов тока в трехфазных сетях.

## БИЛЕТ 3

1. Принцип действия автоматических выключателей и предохранителей, их защитные характеристики.
2. Способы сушки, схемы сушки изоляции электрических машин и трансформаторов.
3. Блок схема РЗ присоединения.

## БИЛЕТ 4

1. Принцип действия трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. Определение нагрузки на них.
2. Затяжной пуск электродвигателя при пониженном напряжении.
3. Измерительные органы. Расчет уставок токовых защит.

## БИЛЕТ 5

1. Определение и назначение паспортных данных силовых трансформаторов.
2. . Обрыв фазы электродвигателя при «звезде» и «треугольнике» (припуске и во время работы).
3. Схемы МТЗ и ТО на постоянном и переменном оперативном токе.

## БИЛЕТ 6

1. Регулирование напряжения на трансформаторах.
2. Как сказывается на работе асинхронного электродвигателя несимметрия напряжения и какие схемы трансформаторов используют для ее устранения.
3. Источники оперативного тока на подстанции.

## БИЛЕТ 7

1. Назначение и принцип работы разъединителей, заземляющих ножей и выключателей. Блокировка между ними.
2. Модернизация встроенных температурных защит асинхронных электродвигателей.
3. Назначение и принцип действия АПВ и АВР (схема АПВ-58).

## БИЛЕТ 8

1. Работа трансформаторов напряжения при замыкании на землю в сетях с изолированной нейтралью.
2. Теоретические предпосылки фазочувствительной защиты (блок-схема, косинусная характеристика, векторная диаграмма).
3. Релейные защиты трансформаторов.

## БИЛЕТ 9

1. Фазировка кабелей и силовых трансформаторов на напряжении 0,4 кВ.
2. Разновидности и особенности фазочувствительных защит электродвигателей.
3. Секционирование сетей 10 кВ.

## БИЛЕТ 10

1. Фазировка цепей при напряжениях свыше 1000 В.
2. В каком виде трансформаторы поступают с завода изготовителя. Схемы и параметры измерения сопротивления изоляции маслонаполненных и сухих трансформаторов.
3. Отыскание места повреждения в сетях 10кВ.

## БИЛЕТ 11

1. Устройства, обеспечивающие защиту линий электропередач и трансформаторов от грозовых перенапряжений.
2. Плановые и внеплановые осмотры трансформаторов. Объем текущего ремонта трансформаторов.
3. Управление выключателями на постоянном оперативном токе.

## БИЛЕТ 12

1. Назначение и исполнение заземляющих устройств на подстанциях и линиях электропередачи.
2. Условия включения трансформаторов без сушки.
3. Управление выключателями на переменном оперативном токе.

## БИЛЕТ 13

1. Для чего заземляется корпус и нулевая точка обмоток трансформатора 10/0,4 кВ.
2. Способы предупреждения увлажнения изоляции обмоток трансформатора.
3. Измерение токов однофазных КЗ в сетях 0,4 кВ.

## БИЛЕТ 14

1. Вычисление параметров схемы замещения линий и трансформаторов.
2. Способы предупреждения увлажнения изоляции обмоток электродвигателей.
3. Измерение температуры в электрических сетях.

## БИЛЕТ 15

1. Вывести формулу вычисления потери напряжения в линии электропередачи.
2. Выбор плавкой вставки предохранителя для электродвигателя при легком и тяжелом пуске.
3. Контроль целостности вторичных цепей трансформаторов тока.

## БИЛЕТ 16

1. Способы изменения потери напряжения на линиях.
2. Выбор тепловой защиты автоматического выключателя для одиночного асинхронного электродвигателя и группы одновременно работающих электродвигателей
3. Симметричные составляющие токов и напряжений.

## БИЛЕТ 17

1. Почему нельзя оставлять под напряжением линию с емкостной нагрузкой на конце.
2. Выбор токовой защиты автоматического выключателя для одиночного асинхронного электродвигателя и группы одновременно работающих электродвигателей
3. Фильтры токов нулевой последовательности.

## БИЛЕТ 18

1. Компенсация реактивной мощности потребителей.
2. Схемы и оборудование для определения целостности обмоток асинхронного электродвигателя, витковых замыканий, корпусных и фазных замыканий, сопротивления изоляции.
3. Фильтры напряжения нулевой последовательности.

## БИЛЕТ 19

1. Ежегодная проверка готовности к работе электрооборудования.
2. Маркировка выводных концов обмотки асинхронного электродвигателя и определение перепутанности начал и концов обмоток.
3. Фильтры напряжения обратной последовательности.

## БИЛЕТ 20

1. Расчет токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
2. Объем испытаний линии до включения под напряжение.
3. Цифровые измерительные приборы.

## БИЛЕТ 21

1. Расчет токов при междуфазных КЗ, двойное замыкание на землю.
2. Объем эксплуатации воздушной и кабельной линии.
3. Измерения в электроустановках перед включением в работу.

## БИЛЕТ 22

1. Расчет токов однофазного КЗ в сетях 0,4 кВ.
2. Импульсный метод определения зоны повреждения кабельной линии.
3. Электроосмотическая сушка изоляции электрических машин.

## БИЛЕТ 23

1. Несимметричные режимы в электрических сетях. Расчет методом двух узлов.
2. Петлевой метод определения зоны повреждения кабельной линии.
3. Дистанционное управление асинхронным двигателем по силовым сетям.

## БИЛЕТ 24

1. Переходный процесс при трехфазном КЗ.
2. Метод колебательного разряда определения зоны повреждения кабельной линии.
3. Современные защиты электродвигателей.

## БИЛЕТ 25

1. Проверка сети на запуск А.Д.
2. Емкостный метод определения зоны повреждения кабельной линии.
3. Нетрадиционные источники энергии.

## **5.2 Экспертиза реализованной программы**

Анкета-опросник, предлагаемая слушателям, обеспечивает оценочную экспертизу реализованной дополнительной профессиональной программы повышения квалификации



Данная анкета является анонимной и никто не сможет узнать, кто давал ответы на вопросы.

### 1. Организация обучения

| № п/п | Показатель   | Да | Нет |
|-------|--|----|-----|
| 1.1   | Информацию о проведении обучения я получил(а) заблаговременно                  |    |     |
| 1.2   | Расписание, информация о программе обучения и преподавателях мне были доступны |    |     |
| 1.3   | Я получал(а) все ответы на вопросы, касающиеся обучения                        |    |     |
| 1.4   | Я считаю, что организацию обучения можно было сделать лучше                    |    |     |
| 1.5   | Я удовлетворен(а) отношением административного персонала                       |    |     |

### 2. Содержание программы

| № п/п | Показатель   | Да | Нет |
|-------|--|----|-----|
| 2.1   | Вся информация по программе мне была интересна                     |    |     |
| 2.2   | Часть тем я бы убрал(а) из программы                               |    |     |
| 2.3   | Я считаю что необходимо добавить некоторые важные темы в программу |    |     |
| 2.4   | Я потерял(а) время посещая занятия по это программе                |    |     |

Какие темы необходимо добавить в программу \_\_\_\_\_

### Отзыв по содержанию программы:

Я приобрел новые знания по \_\_\_\_\_

Я приобрел следующие умения и практические навыки \_\_\_\_\_

### 3. Оценка качества работы преподавателей

Оцените уровень работы следующих преподавателей:

| № п/п | Ф.И.О. | Оценка  |        |                   |       |
|-------|--------|---------|--------|-------------------|-------|
|       |        | Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Плохо |
| 1.    |        |         |        |                   |       |
| 2.    |        |         |        |                   |       |
| 3.    |        |         |        |                   |       |

Мнение о преподавателях \_\_\_\_\_

### 4. Условия обучения и проживания

Данный раздел заполняется слушателями, которые проживали и питались в институте.

| № п/п | Показатель  | Да | Нет |
|-------|---|----|-----|
| 4.1.  | Меня устраивает материально-техническое оснащение учебной аудитории       |    |     |
| 4.2   | У меня был доступ к информационным ресурсам, учебно-методическим пособиям |    |     |
| 4.3   | Меня устраивает качество питания  |    |     |
| 4.4   | Меня устраивает качество проживания                                       |    |     |
| 4.5   | Я удовлетворен(а) отношением обслуживающего персонала                     |    |     |

Ваше мнение \_\_\_\_\_

### 5. Рекомендации и пожелания

| № п/п | Показатель   | Да | Нет |
|-------|--|----|-----|
| 5.1   | Я буду стремиться принять участие в обучении в следующий раз |    |     |

### **5.3. Средства оценки дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**

Освоение дополнительной профессиональной программы проф. переподготовки завершается итоговой аттестацией слушателей. Показатели оценки и виды оценочных средств представлены в таблице 6.

**Таблица 6. Показатели оценки, критерии и шкала оценки знаний слушателей, виды контрольных заданий**

| Профессиональные компетенции  | Показатели оценки знаний  |   |  | Виды контрольных заданий (оценочных средств) |
|---|---|---|--|--|
|   | Показатель оценки   | Критерии оценки   |  |  |
|   |   | Не зачтено  | Зачтено  |  |
| <p>ПК – 1 -Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры и способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.</p> <p>ПК – 2 - Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК – 3 - Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p>ПК – 4 -Готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуата-</p> | <p><b>Должны знать:</b><br/>Перечень технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции.<br/>Основные методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования<br/>Типовую техническую документации при приведении диагностики и технического обслуживания оборудования.<br/>Правила составления дефектных ведомостей</p> <p>Требования к управлению техническим состоянием машин.<br/>Современные способы обнаружения и устранения неисправностей машин, электрооборудования и электроустановок</p> <p>Способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП)</p> <p>Технические основы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режи-</p> | <p><b>Не знают:</b><br/>Перечень технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции.<br/>Основные методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования<br/>Типовую техническую документации при приведении диагностики и технического обслуживания оборудования.<br/>Правила составления дефектных ведомостей</p> <p>Требования к управлению техническим состоянием машин.<br/>Современные способы обнаружения и устранения неисправностей машин, электрооборудования и электроустановок</p> <p>Способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП)</p> <p>Технические основы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режи-</p> | <p><b>Знают:</b><br/>Перечень технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции.<br/>Основные методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования<br/>Типовую техническую документации при приведении диагностики и технического обслуживания оборудования.<br/>Правила составления дефектных ведомостей</p> <p>Требования к управлению техническим состоянием машин.<br/>Современные способы обнаружения и устранения неисправностей машин, электрооборудования и электроустановок</p> <p>Способы выполнения измерений и оценки результатов измерений параметров продукции и технологических процессов (ТП)</p> <p>Технические основы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режи-</p> | <p>междисциплинарный экзамен</p>             |

|  |  |   |   |   |
|--|--|---|---|---|
| <p>цию электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> <p>ПК – 5 - Способностью участвовать в пуско-наладочных работах.</p> <p>ПК – 6 - Способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</p> <p>ПК- 7 - Готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования.</p> <p>ПК – 8 - Способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> <p>ПК- 9 - Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию</p> <p>ПК – 10 - Готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.</p> | <p>мов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>: - негативные факторы в системе «Человек – среда обитания», опасные и вредные факторы производственной среды;</p> <p>- поражающие факторы ЧС, их свойства и характеристики, характер воздействия негативных факторов на человека и природную среду</p> <p>– принципы, методы и средства обеспечения безопасности применительно к среде своей профессиональной деятельности</p> <p>Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p>современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, методы проведения пуско-наладочных работ</p> <p>.</p> | <p>мов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>: - негативные факторы в системе «Человек – среда обитания», опасные и вредные факторы производственной среды;</p> <p>- поражающие факторы ЧС, их свойства и характеристики, характер воздействия негативных факторов на человека и природную среду</p> <p>– принципы, методы и средства обеспечения безопасности применительно к среде своей профессиональной деятельности</p> <p>Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p>современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, методы проведения пуско-наладочных работ</p> | <p>мов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>: - негативные факторы в системе «Человек – среда обитания», опасные и вредные факторы производственной среды;</p> <p>- поражающие факторы ЧС, их свойства и характеристики, характер воздействия негативных факторов на человека и природную среду</p> <p>– принципы, методы и средства обеспечения безопасности применительно к среде своей профессиональной деятельности</p> <p>Основные автоматические устройства, обеспечивающие эффективную и надежную работу технологических процессов</p> <p>современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, методы проведения пуско-наладочных работ</p> | <p><b>междисциплинарный экзамен</b></p> |
|--|--|---|---|---|

**Таблица 7. Показатели оценки, критерии и шкала оценки умений слушателей, виды контрольных заданий**

| Профессиональные компетенции  | Показатели оценки умений  |  |  | Виды контрольных заданий (оценочных средств) |
|---|---|--|--|--|
|   | Показатель оценки   | Критерии оценки  |  |  |
|   |   | Не зачтено   | Зачтено  |  |
| <p>ПК – 1 -Готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры и способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.</p> <p>ПК – 2 - Способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПК – 3 - Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.</p> <p>ПК – 4 -Готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> <p>ПК – 5 - Способностью участвовать в пусконаладочных работах.</p> | <p><b>Должны уметь:</b></p> <p>Использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.</p> <p>Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования</p> <p>Вести претензионную работу с организациями - изготовителями техники и электрооборудования.</p> <p>Составлять списки аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям.</p> <p>Собирать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования, составлять дефектные ведомости</p> <p>Составлять техническую документацию на ремонт электрооборудования</p> <p>Оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.</p> <p>Проводить диагностику основных систем, обеспечивающих работоспособность машин, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Выполнять измерения основных параметров, подтверждающих работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Самостоятельно восстановить работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок</p> | <p><b>Не умеют:</b></p> <p>Использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.</p> <p>Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования</p> <p>Вести претензионную работу с организациями - изготовителями техники и электрооборудования.</p> <p>Составлять списки аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям.</p> <p>Собирать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования, составлять дефектные ведомости</p> <p>Составлять техническую документацию на ремонт электрооборудования</p> <p>Оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.</p> <p>Проводить диагностику основных систем, обеспечивающих работоспособность машин, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Выполнять измерения основных параметров, подтверждающих работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Самостоятельно восстановить работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок.</p> | <p><b>Умеют:</b></p> <p>Использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.</p> <p>Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования</p> <p>Вести претензионную работу с организациями - изготовителями техники и электрооборудования.</p> <p>Составлять списки аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям.</p> <p>Собирать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования, составлять дефектные ведомости</p> <p>Составлять техническую документацию на ремонт электрооборудования</p> <p>Оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования.</p> <p>Проводить диагностику основных систем, обеспечивающих работоспособность машин, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Выполнять измерения основных параметров, подтверждающих работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок.</p> <p>Самостоятельно восстановить работоспособность машины, электрооборудования и электроустановок</p> | <p><b>междисциплинарный экзамен</b></p>      |

|  |   |   |  |                                      |
|--|---|---|--|--------------------------------------|
| <p>ПК – 6 - Способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования</p> <p>ПК- 7 - Готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования.</p> <p>ПК – 8 - Способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования</p> <p>ПК- 9 - Способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию</p> <p>ПК – 10 - Готовностью к составлению заявок на оборудование и запасные части и подготовке технической документации на ремонт.</p> | <p><b>Должны уметь:</b></p> <p>Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений</p> <p>Использовать современные методы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>- идентифицировать основные опасности среды обитания</p> <p>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей деятельности, способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p> <p>Считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p>использовать современные методы монтажа, наладки машин</p> <p>и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, проводить пуско-наладочные работы</p> | <p><b>Не умеют:</b></p> <p>Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений</p> <p>Использовать современные методы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>- идентифицировать основные опасности среды обитания</p> <p>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей деятельности, способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p> <p>Считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p>использовать современные методы монтажа, наладки машин</p> <p>и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, проводить пуско-наладочные работы</p> | <p><b>Умеют:</b></p> <p>Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и ТП, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и контроля, проводить и оценивать результаты измерений</p> <p>Использовать современные методы монтажа, наладки электрооборудования и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</p> <p>- идентифицировать основные опасности среды обитания</p> <p>– выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей деятельности, способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности</p> <p>Считывать и анализировать информацию, выводимую управляющими и контролирующими устройствами</p> <p>использовать современные методы монтажа, наладки машин</p> <p>и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами, проводить пуско-наладочные работы</p> | <p>междисциплинарный<br/>экзамен</p> |
|--|---|---|--|--------------------------------------|

**Таблица 8. Показатели оценки, критерии и шкала оценки владения практическим опытом (трудовые действия)**

| Профессиональные компетенции | Показатели оценки умений  |   |   | Виды контрольных заданий (оценочных средств) |
|------------------------------|---|---|---|--|
|                              | Показатель оценки   | Критерии оценки   |   |  |
|                              |   | Не зачтено  | Зачтено   |  |
| ПК 1 – 10                    | <p><b>Должны владеть практическим опытом:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям</li> </ul> | <p><b>Не владеет практическим опытом:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям</li> </ul> | <p><b>Владеет практическим опытом:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;</li> <li>- Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;</li> <li>- Проверка состояния рабочих мест, инструмента, приспособлений и механизмов, вентиляционных систем, помещений, а также безопасности их эксплуатации и принятие мер к устранению обнаруженных нарушений и недостатков;</li> <li>- Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;</li> <li>- Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей;</li> <li>- Ведение претензионной работы с организациями - изготовителями техники и электрооборудования;</li> <li>- Составление списков аварийного запаса оборудования и материалов по службе и по подразделениям;</li> <li>- Контроль комплектования, хранения и расходования аварийного запаса;</li> <li>- Подготовка предложений для списания не подлежащего восстановлению оборудования;</li> <li>- Оценка качества работы вновь введенных объектов в части оборудования подстанций по новому строительству и технологическому присоединению к электрическим сетям.</li> </ul> | междисциплинарный экзамен                    |

Оценка качества освоения дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки осуществляется итоговой аттестационной комиссией по приему итогового экзамена.

Основные функции итоговой аттестационной комиссии:

- комплексная оценка уровня знаний и умений, формирующих компетенции слушателей, установленных требований к результатам освоения программы обучения;
- рассмотрение вопросов о предоставлении слушателям по результатам обучения права вести профессиональную деятельность в определенной области и (или) присвоении квалификации и выдаче дипломов о профессиональной переподготовке;
- решение вопросов о выдаче слушателям дипломов о профессиональной переподготовке;
- разработка рекомендаций по совершенствованию обучения слушателей по дополнительным профессиональным программам.

Итоговая аттестационная комиссия руководствуется в своей деятельности настоящим Положением и учебно-методической документацией, разрабатываемой центром ДПО на основе требований к дополнительным профессиональным программам, устанавливаемых Минобрнауки РФ.

Результаты прохождения итоговых аттестационных испытаний оформляются протоколами заседаний аттестационных комиссий и итоговыми экзаменационными ведомостями.

Итоговая аттестационная комиссия оценивает как правильность и полноту ответа на контрольные вопросы, так и качество выполнения практической работы.

Результаты итоговой аттестации определяются следующими оценками:

по четырехбальной шкале:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

При определении итоговой аттестационной оценки предлагается руководствоваться следующим:

- оценки «отлично» заслуживает слушатель, показавший всестороннее и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания и решать задачи по программе курса, проявивший творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает слушатель, показавший полное знание программного материала, способный к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности;

- оценки «удовлетворительно», «зачтено» заслуживает слушатель, показавший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

- оценка «неудовлетворительно», «незачтено» выставляется слушателю, показавшему пробелы в знании основного учебно-программного материала, допус-



тившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Руководитель центра  
дополнительного профессионального  
образования



Ю.С. Уткина