Приложение

к ООП по специальности 35.02.08 Электротехнические системы

в агропромышленном комплексе (АПК)

дисциплина общепрофессионального цикла

Департамент образования и науки Тюменской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение

Тюменской области

**«Агротехнологический колледж»**

**Рабочая ПРОГРАММа УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.14 Качество электроэнергии**

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК), утвержденного Приказом Минпросвещения России от 27 мая 2022 г. N 368

Организация-разработчик: ГАПОУ ТО «Агротехнологический колледж»

Разработчик:

Шерементьева А.А., преподаватель

**Аннотация**

к рабочей программе учебной дисциплины

**Качество электроэнергии**

для обучающихся по специальностям и профессиям СПО,

разработанной преподавателем Шерементьевой А.А.

Данный курс ориентирован на обучающихся, заинтересованных в формировании систематизированных знаний в области качества электроэнергии, приобретении навыков определения показателей качества электроэнергии в системах электроэнергетики, а также выбора технических средств и схемных решений для его улучшения.

Снижение качества электрической энергии может привести к заметным изменениям режимов работы электроприёмников и, в результате, уменьшению производительности рабочих механизмов, ухудшению качества продукции, сокращению срока службы электрооборудования, повышению вероятности аварий.

В связи с развитием [рыночных отношений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B8_%D0%BC%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8) в [электроэнергетике](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%8D%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) электроэнергию следует рассматривать не только как физическое явление, но и как товар, который должен соответствовать определённому качеству и требованиям рынка. Федеральный закон «Об электроэнергетике» определяет ответственность [энергосбытовых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D1%81%D0%B1%D1%8B%D1%82) организаций и поставщиков электроэнергии перед потребителями за надёжность обеспечения их электрической энергией и её качество в соответствии с [техническими регламентами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) и иными обязательными требованиями.

 Содержание учебного курса адаптировано с учетом индивидуальных особенностей обучающихся, специфики образовательного учреждения, материально-технического и учебно-методического обеспечения учебного процесса.

Настоящая программа рассчитана на 36 часов с учетом образовательных потребностей и интересов обучающихся.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | 5 |
| 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ | 8 |
| 1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ | 10 |

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ** **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Область применения программы**

Рабочая программа курса является вариативной частью основной образовательной программы специальностей и профессий СПО и разработана для обучающихся по индивидуальной образовательной траектории.

* 1. **Место курса в структуре основной образовательной программы:** общепрофессиональная дисциплинапринадлежит к профессиональному учебном циклу.

**1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

**Цель курса –** формирование систематизированных знаний в области качества электроэнергии, приобретение студентами навыков определения показателей качества электроэнергии в системах электроэнергетики, а также выбора технических средств и схемных решений для его улучшения.

**Задачи курса:**

* получение знаний в области стандартизации качества электроэнергии;
* изучение влияния низкого качества электроэнергии на электроустановки, объекты и системы электроэнергетики, видов и средств контроля качества электроэнергии, основных методов и способов достижения нормируемых показателей качества электроэнергии;
* овладение методами расчета показателей качества электроэнергии в различных точках электроэнергетической системы и выбора средств и способов его нормализации;
* формирование профессиональных навыков по решению.

В результате освоения программы обучающийся должен **знать**:

* влияние качества электроэнергии на электроприемники, электрические сети и системы электроснабжения, технологические процессы, объекты систем электроэнергетики;
* нормирование показателей качества электроэнергии;
* методы расчета показателей качества электроэнергии;
* современные схемные решения и технические средства улучшения показателей качества электроэнергии;
* методы и средства измерения и контроля качества электроэнергии.

В результате освоения программы обучающийся должен **уметь**:

* определять источники искажения качества электроэнергии;
* пользоваться нормативной документацией по качеству электроэнергии;
* рассчитывать основные показатели качества электроэнергии в электрических сетях и параметры устройств повышения качества электроэнергии;
* выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии;
* выбирать средства измерения показателей качества электроэнергии.

1. С**ТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**
   1. **Объем учебной нагрузки и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Объем в часах |
| Обязательная учебная нагрузка | 36 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 20 |
| практическое обучение | 16 |

* 1. **Тематический план и содержание**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем в часах | Уровень освоения |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | **2** |  |
| Понятие и актуальность проблемы качества электроэнергии. | 2 | 2 |
| **Тема 1. Влияние качества электроэнергии на электроприемники и технологические установки** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |
| Влияние отклонений и колебаний напряжения на элементы систем электроэнергетики и автоматики | 2 | 2 |
| Влияние несимметрии и несинусоидальности напряжения на элементы систем электроэнергетики и автоматики | 2 | 2 |
| **Тема 2. Нормирование качества электроэнергии** | **Содержание учебного материала** | **4** |  |
| Стандарты по качеству электроэнергии. Основные определения. | 2 | 2 |
| Показатели и нормы качества электроэнергии | 2 | 2 |
| **Тема 3. Контроль качества электроэнергии** | **Содержание учебного материала** | **10** |  |
| Задачи, виды и периодичность контроля качества электроэнергии | 2 | 2 |
| **Практическое занятие №1.** Выбор пунктов контроля качества электроэнергии и контролируемых показателей качества электроэнергии. | 2 |  |
| **Практическое занятие № 2.** Расчет отклонений и колебаний напряжения | 2 |
| **Практическое занятие № 3.** Расчет несинусоидальных режимов | 2 |
| **Практическое занятие № 4.** Расчет несимметричных режимов | 2 |
| **Тема 4.** **Улучшение качества электроэнергии** | **Содержание учебного материала** | **16** |
| Способы и принципы регулирования напряжения в сети | 2 | 2 |
| Технические средства регулирования напряжения в сети | 2 | 2 |
| **Практическое занятие № 5.** Выбор добавок напряжения при различных средствах регулирования напряжения | 2 |  |
| Схемные решения по ограничению колебаний напряжения | 2 | 2 |
| **Практическое занятие № 6.** Выбор параметров технических средств для снижения колебаний напряжения | 2 |  |
|  | Схемные решения по снижению несинусоидальности и несимметричности напряжения | 2 | 2 |
| **Практическое занятие № 7.** Выбор параметров технических средств по снижению несинусоидальности напряжения | 2 |  |
| **Практическое занятие № 8.** Выбор параметров технических средств по снижению несимметрии напряжения | 2 |  |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | | **36** |  |

**Уровень освоения учебного материала:**

1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**3.1. Для реализации программы предусмотрены следующие специальные помещения** лаборатория электроснабжения сельского хозяйства, оборудованная:

1) Основное оборудование:

- посадочных мест по количеству - 30.

- рабочее место преподавателя – 1;

- рабочие места обучающихся - 30;

- компьютер с выходом в Интернет;

- мультимедийное оборудование.

2) Учебно-наглядные пособия:

- учебные пособия;

- методическая литература;

- инструкции по ТБ;

- нормативные документы.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

**Основные источники:**

1.Воробьев, В.А. Электрификация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебник для СПО/ В.А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 283 с. – ISBN 978-5-534-00314-7. – Текст: непосредственный.

2. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 356 с. – ISBN 978-5-534-04656-4. – Текст: непосредственный.

**Дополнительные источники:**

1.Шишмарев, В.Ю. Средства измерения: учебник для студ. сред. проф. учеб. заведенй/ В.Ю. Шишмарев. – Москва: Академия, 2006. - 320 с. – ISBN 5-7695-2304-2. – Текст: непосредственный.

2. Зайцев, С. А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты: учебник для СПО.- 9- е изд., стер.- Москва: Академия, 2017. - 464 с. – ISBN 978-5-7695-5860-3. – Текст: непосредственный.

3. Энергобезопасность и энергоснабжение: научно-технический, информационно-аналитический и учебно-методический журнал / учредитель Московский институт энергобезопасности и энергосбережения. - 2018. - № 1 – 12. – 68 с. - ISBN 2071-2219. – Текст: непосредственный.

4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Санкт-Петербург: АНО ОУ УМИТЦ, 2003. - 213 с. – Текст: непосредственный.

5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. – Москва: НЦ ЭНАС, 2003. - 127 с. – Текст: непосредственный.

**Интернет-ресурсы:**

1. Киреева, Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем : учебное пособие / Э. А. Киреева. — Москва : КноРус, 2021. — 319 с. — ISBN 978-5-406-02642-7. — URL: https://book.ru/book/936263 (дата обращения: 16.09.2021). — Текст : электронный.

**4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
| **Знания:**   * влияние качества электроэнергии на электроприемники, электрические сети и системы электроснабжения, технологические процессы, объекты систем электроэнергетики; * нормирование показателей качества электроэнергии; * методы расчета показателей качества электроэнергии; * современные схемные решения и технические средства улучшения показателей качества электроэнергии; * методы и средства измерения и контроля качества электроэнергии. | Полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении практических, самостоятельных работ | Проведение устных опросов, письменных контрольных работ, тестирования |
| **Умения:**   * определять источники искажения качества электроэнергии; * пользоваться нормативной документацией по качеству электроэнергии; * рассчитывать основные показатели качества электроэнергии в электрических сетях и параметры устройств повышения качества электроэнергии; * выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии; * выбирать средства измерения показателей качества электроэнергии. | Выполнение практических работ в соответствии с практическими заданиями | Проверка результатов и хода выполнения практических работ |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся развитие универсальных компетенций и личностных результатов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Результаты | Основные показатели результатов  подготовки | Формы и методы контроля и оценки |
| Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. | - способность применять профессиональные знания для анализа конкретных проблем;  - демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | - экспертное наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях |
| Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития | - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях |
| Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие | - проявление интереса к дополнительной информации по специальности, расширению кругозора;  - планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня | - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях |
| Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями в ходе обучения | - экспертное наблюдение и оценка на теоретических и практических занятиях |
| Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста | - грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. | - экспертное наблюдение и оценка на теоретических и практических занятиях |
| Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | - демонстрация умений использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности | - экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях |
| Пользоваться профессиональной документацией на государственном языке | - применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном языке;  - ведение общения на профессиональные темы | - экспертное наблюдение и оценка на теоретических и практических занятиях |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Личностные результаты** | **Умения** | **Знания** |
| **ЛР 1.** Осознающий себя гражданином и защитником великой страны | ­ Соблюдать свои права и обязанности перед обществом;  ­ Проявлять чувство собственного достоинства;  ­ Уважать историю своей Родины;  ­ Отстаивать честь и достоинство;  ­Уважать людей любых национальностей, живущих в нашей стране;  ­ Защищать интересы своей Родины;  ­ Проявлять гражданскую позицию и ответственность. | ­ Сущность понятий патриотизм и гражданственность |
| **ЛР 7.** Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. | -Проявлять мировоззренческие установки на готовность молодых людей к работе на благо Отечества. | -Личностные ценности;  -Нормы морали;  -Систему ценностных ориентиров человека;  -Виды общественной деятельности. |
| **ЛР 9.** Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях | -Демонстрировать навыки здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;  -Заботиться о своем здоровье и здоровье окружающих. | -Принципы здорового образа жизни;  -Уровни здорового образа жизни;  -Виды физической активности;  -Способы профилактики заболеваний. |
| **ЛР 14.** Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности | -Уметь определять цели для успешной профессиональной деятельности. | -Технологии получения непрерывного образования. |
| **ЛР 18.** Проявляющий инициативность и творческие способности, способный креативно мыслить | -Проявлять творческие способности в профессиональной деятельности;  -Креативно мыслить и проявлять инициативу в работе. | -Сферу профессиональной деятельности. |