

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета  
Р.А. Чмир  
«23» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**СПОСОБЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ И ПРЕДПРИЯ-  
ТИЙ АПК**

Направление подготовки – 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Квалификация – магистр

Мичуринск – 2025

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями дисциплины «Способы и оборудование повышения надежности электроснабжения сельских поселений и предприятий АПК» является передача обучающимся знаний, формирование навыков по оптимизации систем энергоснабжения предприятий АПК и населенных пунктов.

Технология процесса обучения по дисциплине «Оптимизация систем энергоснабжения» включает в себя прослушивание обучающимися курса лекций, работу на семинарских занятиях, выполнение заданий по самостоятельной работе, итоговую проверку знаний в виде зачета.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность (профиль) электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, соответствует следующим профессиональным стандартам:

- профессиональный стандарт 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.05.2014 № 340 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2014г., регистрационный номер № 32609), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный номер № 45230).

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Способы и оборудование повышения надежности электроснабжения сельских поселений и предприятий АПК» относится к дисциплинам обязательной части ОПОП: Блок 1 Дисциплины (модули). Часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.02).

Для освоения дисциплины «Способы и оборудование повышения надежности электроснабжения сельских поселений и предприятий АПК» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплины «Электроснабжение», «Электропривод», «Электрические машины», «Методы испытаний электрооборудования в сельском хозяйстве», «Электрооборудование современной техники в АПК»

Освоение дисциплины «Способы и оборудование повышения надежности электроснабжения сельских поселений и предприятий АПК» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Энергоменеджмент в АПК», для прохождения производственных практик, написания выпускной квалификационной работы.

## **3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить следующие трудовые функции и трудовые действия:

- Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6)

Трудовые действия:

- приемка новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов;
- назначение ответственного лица и закрепление за ним сельскохозяйственной техники;
- выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения;
- учет сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое

обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов;

- анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием;
- подготовка отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации;
- проведение инструктажа по охране труда;
- контроль соблюдения правил и норм охраны труда, требований пожарной и экологической безопасности, разработка и реализация мероприятий по предупреждению производственного травматизма;
- рассмотрение и подготовка предложений по списанию сельскохозяйственной техники, оформление и согласование соответствующих документов;
- подбор сторонних организаций и оформление с ними договоров для материально-технического обеспечения эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

**• Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6)**

Трудовые действия:

- анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;
- рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и подготовка заключений по ним;
- изучение передового опыта по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;
- разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценка рисков от их внедрения;
- предоставление на рассмотрение руководству предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;
- внесение корректива в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации;
- выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

профессиональных компетенций:

ПК – 1 - способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства;

ПК – 2 - способен использовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве

| Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций | Критерии оценивания результатов обучения          |                     |                      |                     |
|--|---|---------------------|----------------------|---------------------|
|  | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый           | базовый              | продвинутый         |
| УК -1  |   |                     |                      |                     |
| ИД-1ук-1Анализ иру-  | Не может анализиро-                               | Слабо анализи-зиру- | Хорошо анализи-зиру- | Отлично анали-зиру- |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| ет проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними   | вать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними  | ет проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними   | ет проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними  | ет проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними  |
| ИД-2ук-1<br>-Определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению     | Не может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению              | Слабо может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению              | Хорошо может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению              | Отлично может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению         |
| ИД-3ук-1 - Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников             | Не может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников                    | Слабо может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников                    | Хорошо может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников                    | Отлично может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников               |
| ИД-4ук-1 Разрабатывает и содержит аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | Не может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | Слабо может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | Хорошо может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов | Отлично может разрабатывать и содержит аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов |
| ИД-5ук-1 Строит сценарии реализации стратегии,   | Не может строить сценарии реализации  | Слабо может строить сценарии реализации  | Хорошо может строить сценарии реализации  | Отлично может строить сценарии реализации стратегии,  |



|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   |   |  | водства.  |  |
| <b>ПК -2</b>  |   |  |   |  |
| ИД-1пк-2 Использует способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве   | Не может использовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве   | Слабо может использовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве   | Хорошоможетиспользовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве   | Успешноможетиспользовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве   |
| ИД-2 пк2 Использует программные, инфокоммуникационные средства и электронные приложения при управлении цифровыми продуктами и проектами, необходимыми для эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве. | Не может использовать программные, инфокоммуникационные средства и электронные приложения при управлении цифровыми продуктами и проектами, необходимыми для эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве. | Слабо может использовать программные, инфокоммуникационные средства и электронные приложения при управлении цифровыми продуктами и проектами, необходимыми для эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве. | Хорошо может использовать программные, инфокоммуникационные средства и электронные приложения при управлении цифровыми продуктами и проектами, необходимыми для эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве. | Успешно может использовать программные, инфокоммуникационные средства и электронные приложения при управлении цифровыми продуктами и проектами, необходимыми для эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве. |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;
- основные методы расчётов современных систем энергоснабжения предприятий агропромышленного комплекса (далее - АПК) и населённых пунктов, а также приёмы проектирования и технологию эксплуатации этих систем;
- пути повышения технической и экономической эффективности и совершенствования различных способов энергоснабжения населённых пунктов
- методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве.

**уметь:**

- применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний;

- решать вопросы комплексного подхода к решению задачи энергосбережения с выбором наиболее целесообразных мероприятий в условиях электрической сети конкретного объекта рассчитать потери мощности и электроэнергии в элементах электроэнергетических систем и систем электроснабжения
  - организовать на предприятиях АПК высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем энергоснабжения
  - эксплуатировать соответствующие энергетические системы предприятий АПК и населенных пунктов в зависимости от их назначения;
- владеть:*
- способами, методами и техническими средствами эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве

### **3.1 Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины и формируемых в них общекультурной, общепрофессиональной и профессиональной компетенций**

| №  | Разделы, темы дисциплины  | Компетенции |      |      |                              |
|--|---|-------------|------|------|------------------------------|
|  |   | УК-1        | ПК-1 | ПК-2 | общее количество компетенций |
| <b>Раздел 1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b> |   |             |      |      |                              |
| 1.1  | Основные направления энергосберегающих технологий в системах электроснабжения | +           | +    | +    | 3                            |
| <b>Раздел 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЬЯМИ</b>                 |   |             |      |      |                              |
| 2.1  | Повышение эффективности управления распределительными сетями                  | +           | +    | +    | 3                            |
| <b>Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                             |   |             |      |      |                              |
| 3.1  | Применение энергоэффективного электрооборудования                             | +           | +    | +    | 3                            |
| <b>Раздел 4. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                                |   |             |      |      |                              |
| 4.1  | Оптимизация режимов работы электрооборудования                                | +           | +    | +    | 3                            |
| <b>Раздел 5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>                        |   |             |      |      |                              |
| 5.1  | Энергосберегающие мероприятия промышленных предприятий                        | +           | +    | +    | 3                            |
| <b>Раздел 6. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ</b>  |   |             |      |      |                              |
| 6.1  | Энергосбережение в бытовом секторе  | +           | +    | +    | 3                            |

### **4 Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 акад. часа).

#### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды занятий                                | Количество акад. часов                 |  |
|---|--|--|
|   | по очной форме обучения<br>(3 семестр) | по заочной<br>форме обучения<br>(2 курс) |
| Общая трудоемкость дисциплины               | 144                                    | 144                                      |
| Контактная работа с обучающимися            | 42                                     | 18                                       |
| Аудиторные занятия                          | 42                                     | 18                                       |
| Лекции                                      | 14                                     | 6  |
| Практические занятия                        | 28                                     | 12                                       |
| Самостоятельная работа                      | 66                                     | 117                                      |
| Проработка учебного материала по дисциплине | 30                                     | 81                                       |
| Подготовка к практическим занятиям          | 28                                     | 36                                       |
| Подготовка к тестированию                   | 8                                      | -  |
| Контроль                                    | 36                                     | 9  |
| Вид итогового контроля                      | экзамен                                | экзамен                                  |

#### 4.2 Лекции

| № раздела<br>(темы)  | Темы лекций   | Объем в акад. часах  |                        | Формируемые компетенции |
|--|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
|  |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| <b>Раздел 1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b> |   |                      |                        |                         |
| 1.1  | Основные направления энергосберегающих технологий в системах электроснабжения | 2                    | 1                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2        |
| <b>Раздел 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЬЯМИ</b>                 |   |                      |                        |                         |
| 2.1  | Повышение эффективности управления распределительными сетями                  | 2                    | 1                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2        |
| <b>Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                             |   |                      |                        |                         |
| 3.1  | Применение энергоэффективного электрооборудования                             | 2                    | 1                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2        |
| <b>Раздел 4. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                                |   |                      |                        |                         |
| 4.1  | Оптимизация режимов работы электрооборудования                                | 2                    | 1                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2        |
| <b>Раздел 5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК</b>                                 |   |                      |                        |                         |
| 5.1  | Энергосберегающие мероприятия предприятий АПК                                 | 4                    | 1                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2        |
| <b>Раздел 6. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ</b>  |   |                      |                        |                         |
| 6.1  | Энергосбережение в бытовом секторе  | 2                    | 1                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2        |
| Итого  |   | 14                   | 6                      |                         |

### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.4 Практические занятия

| № раздела<br>(темы)  | Наименование занятия  | Объем в акад. часах  |                        | Формируемые компетенции |
|--|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
|  |   | очная форма обучения | заочная форма обучения |                         |
| <b>Раздел 1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b> |   |                      |                        |                         |
| 1.1  | Расчет электрических нагрузок в сельских сетях  | 4                    | 2                      | ПК-1,ПК- 2              |
| <b>Раздел 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЬЯМИ</b>                 |   |                      |                        |                         |
| 2.1  | Выбор номинальной мощности силовых трансформаторов с учетом компенсации реактивной мощности | 4                    | 2                      | ПК-1,ПК- 2              |
| <b>Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                             |   |                      |                        |                         |
| 3.1  | Выбор сечения проводов в наружных сетях   | 4                    | 2                      | ПК-1,ПК- 2              |
| <b>Раздел 4. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                                |   |                      |                        |                         |
| 4.1  | Выбор сечения проводов во внутренних сетях  | 4                    | 2                      | ПК-1,ПК- 2              |
| <b>Раздел 5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК</b>                                 |   |                      |                        |                         |
| 5.1  | Определение допустимой потери напряжения путем составления таблицы отключения напряжений    | 4                    | 2                      | ПК-1,ПК- 2              |
| 5.1  | Проверка электрической сети 0,38кВ на запуск крупного асинхронного двигателя                | 4                    | 2                      | ПК-1,ПК- 2              |
| <b>Раздел 6. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ</b>  |   |                      |                        |                         |
| 6.1  | Расчет токов короткого замыкания в сельских сетях   | 4                    | 4                      | ПК-1,ПК- 2              |
| Итого  |   | 28                   | 16                     |                         |

### 4.5 Самостоятельная работа обучающихся

| Вид самостоятельной работы  | Объем акад. часов    |                        |
|---|----------------------|------------------------|
|   | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| <b>Раздел 1 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b>           |                      |                        |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 5                    | 13                     |
| Подготовка к практическим занятиям  | 5                    | 6                      |
| Подготовка к тестированию   | 2                    | -                      |
| <b>Раздел 2 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЬЯМИ</b>                           |                      |                        |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 5                    | 12                     |
| Подготовка к практическим занятиям  | 5                    | 6                      |
| Подготовка к тестированию   | 1                    | -                      |
| <b>Раздел 3 ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                                       |                      |                        |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 5                    | 12                     |

|   |           |            |
|---|-----------|------------|
| Подготовка к практическим занятиям  | 5         | 6          |
| Подготовка к тестированию   | 1         | -          |
| <b>Раздел 4 ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>  |           |            |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 5         | 13         |
| Подготовка к практическим занятиям  | 5         | 6          |
| Подготовка к тестированию   | 2         | -          |
| <b>Раздел 5 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК</b>   |           |            |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4         | 15         |
| Подготовка к практическим занятиям  | 5         | 6          |
| Подготовка к тестированию   | 1         | -          |
| <b>Раздел 6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ</b>  |           |            |
| Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 5         | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям  | 4         | 6          |
| Подготовка к тестированию   | 1         | -          |
| <b>Итого</b>  | <b>66</b> | <b>117</b> |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Кириллов С.В., Нефедов А.Н.Электрические измерения и испытания в системах сельскохозяйственного электроснабжения: методическое пособие, утверждено учебно-методическим советом университета протокол № 4 от «19» декабря 2008 г.,Мичуринск-Наукоград,МичГАУ, 2008, - 21 с.
2. Ильин Ю.П. Электроснабжение сельского хозяйства(сетевая часть):учебное пособие./ Ильин Ю.П., Шерьязов С.К., Банников Ю.И. – Челябинск: ЧГАУ,2006 г., с.335
3. Будзко И.А.Практикум по электроснабжению сельского хозяйства. - М.: Агропромиздат, 1982.

#### **4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Целью контрольной работы является формирование теоретических и практических знаний по электротехнике и электронике

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы» текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточку.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом «Times New Roman» размером 14 с интервалом 1,5.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

## **4.7 Содержание разделов дисциплины**

### **Раздел1. Основные направления энергосберегающих технологий в системах электроснабжения**

Введение. Причины высокого уровня энергозатрат. Основные направления энергосберегающих технологий. Мировой опыт энергосбережения.

### **Раздел2. Повышение эффективности управления распределительными сетями**

Техническая характеристика распределительных сетей. Задачи эффективного управления сетями. Снижение технологических потерь мощности и электроэнергии. Комплекс мероприятий по снижению потерь. Управление режимом реактивной мощности.

Управление качеством электрической энергии. Причины увеличения электропотребления при напряжении не соответствующем ГОСТ'у.

Внедрение автоматизированных систем управления сетями и учета электропотребления.

Основные причины неэффективного управления распределительными сетями. Концепция сплошного мониторинга. Состав блоков автоматизированной системы. Задачи, решаемые с ее внедрением. АИС КУЭ как средство упорядочения электропотребления и повышения точности его учета. Преимущества и недостатки АИС КУЭ.

### **Раздел3. Применение энергоэффективного электрооборудования**

Энергоэффективное оборудование электрических сетей. Перспективные типы трансформаторов. Провода и кабели с улучшенными технологическими свойствами. Энергосбережение в электроприводе.

Энергосбережение в освещении. Применение энергоэффективных светильников.

### **Раздел 4. Оптимизация режимов работы электрооборудования**

Режимы работы трансформаторов. Определение загрузки трансформаторов, оптимальной по условию минимума потерь электроэнергии.

Специальные энергосберегающие режимы работы электродвигателей. Пути экономии электроэнергии. Частотное регулирование, преимущества и недостатки. Определение

экономического эффекта от применения двигателей с частотным регулированием режима. Специальные энергосберегающие режимы работы систем освещения. Рациональное

использование систем освещения. Применение пониженного напряжения в осветительной сети как средство снижения электропотребления.

Управление уровнем электропотребления предприятия регулированием режимов электропотребления отдельных объектов. Причины практически неиспользования этого мероприятия. Выработка методики управления режимами. Эффективность мероприятия.

### **Раздел 5. Энергосберегающие мероприятия промышленных предприятий**

Организационные, режимные, технические и технологические мероприятия.

### **Раздел 6. Энергосбережение в быту**

Организационные, режимные, технические и технологические мероприятия. Энергосбережение в освещении в бытовом секторе. Учет электропотребления в бытовом секторе

## 5 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

| Вид учебной работы     | Образовательные технологии   |
|------------------------|--|
| Лекции                 | Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия   | Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады                                |
| Самостоятельная работа | Выполнение творческого задания, подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.        |

## 6 Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и презентации выполнения творческого задания – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| № раздела<br>(темы)   | Контролируемые разделы<br>(темы) дисциплины   | Код контроли-<br>руемой компе-<br>тенции | Оценочное средство    |        |
|---|---|--|-----------------------|--------|
|   |   |  | наименование          | кол-во |
| <b>Раздел 1 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ</b> |   |  |                       |        |
| 1.1   | Основные направления энерго-<br>сберегающих технологий в си-<br>стемах электроснабжения | УК-1, ПК-1,ПК- 2                         | Тестовые за-<br>дания | 3      |
|   |   |  | Вопросы для<br>зачета | 3      |
| <b>Раздел 2 ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ-<br/>НЫМИ СЕТЯМИ</b>            |   |  |                       |        |
| 2.1   | Повышение эффективности<br>управления распределительными<br>сетями                      | УК-1, ПК-1,ПК- 2                         | Тестовые за-<br>дания | 11     |
|   |   |  | Вопросы для<br>зачета | 11     |
| <b>Раздел 3 ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b>                             |   |  |                       |        |
| 3.1   | Применение энергоэффективного<br>электрооборудования                                    | УК-1, ПК-1,ПК- 2                         | Тестовые за-<br>дания | 6      |
|   |   |  | Вопросы для           | 6      |

|  |  |                  | зачета             |   |
|--|--|------------------|--------------------|---|
| <b>Раздел 4 ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ</b> |  |                  |                    |   |
| 4.1  | Оптимизация режимов работы электрооборудования | УК-1, ПК-1,ПК- 2 | Тестовые задания   | 9 |
|  |  |                  | Вопросы для зачета | 9 |
| <b>Раздел 5 ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК</b>  |  |                  |                    |   |
| 5.1  | Энергосберегающие мероприятия предприятий АПК  | УК-1, ПК-1,ПК- 2 | Тестовые задания   | 4 |
|  |  |                  | Вопросы для зачета | 4 |
| <b>Раздел 6 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ</b>             |  |                  |                    |   |
| 6.1  | Энергосбережение в бытовом секторе             | УК-1, ПК-1,ПК- 2 | Тестовые задания   | 6 |
|  |  |                  | Вопросы для зачета | 6 |

## **6.2 Перечень вопросов для зачета**

### *Раздел 1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ*

- 1.Причины высокого уровня энергозатрат.
- 2.Основные направления энергосберегающих технологий.
- 3.Мировой опыт энергосбережения.

### *Раздел 2. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ СЕТЯМИ*

- 4.Техническая характеристика распределительных сетей.
5. Задачи эффективного управлении сетями.
- 6.Снижение технологических потерь мощности и электроэнергии.
- 7.Комплекс мероприятий по снижению потерь.
- 8.Управление режимом реактивной мощности.
- 9.Управление качеством электрической энергии.
- 10.Причины увеличения электропотребления при напряжении не соответствующем ГОСТ'у.
11. Учет электропотребления.
- 12.Основные причины неэффективного управления распределительными сетями.
13. АИС КУЭ как средство упорядочения электропотребления и повышения точности его учета.
14. Преимущества и недостатки АИС КУЭ.

### *Раздел 3. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ*

15. Энергоэффективное оборудование электрических сетей.
16. Перспективные типы трансформаторов.
- 17.Провода и кабели с улучшенными технологическими свойствами.
18. Энергосбережение в электроприводе.
- 19.Энергосбережение в освещении.
- 20.Применение энергоэффективных светильников.

### *Раздел 4. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ*

- 21.Режимы работы трансформаторов.

22. Определение загрузки трансформаторов, оптимальной по условию минимума потерь электроэнергии.
23. Специальные энергосберегающие режимы работы электродвигателей.
24. Пути экономии электроэнергии.
25. Частотное регулирование, преимущества и недостатки.
26. Экономического эффект от применения двигателей с частотным регулированием режима.
27. Специальные энергосберегающие режимы работы систем освещения.
28. Рациональное использование систем освещения.
29. Применение пониженного напряжения в осветительной сети как средство снижения электропотребления.

#### *Раздел 5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК*

- 31 Энергосберегающие организационные мероприятия предприятий АПК.
- 32 Энергосберегающие режимные мероприятия предприятий АПК.
- 33 Энергосберегающие технические мероприятия предприятий АПК.
- 34 Энергосберегающие технологические мероприятия предприятий АПК .

#### *Раздел 6. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В БЫТОВОМ СЕКТОРЕ*

35. Организационные мероприятия энергосбережения в бытовом секторе
36. Режимные мероприятия энергосбережения в бытовом секторе
37. Технические мероприятия энергосбережения в бытовом секторе
38. Технологические мероприятия энергосбережения в бытовом секторе
39. Энергосбережение в освещении в бытовом секторе
40. Учет электропотребления в бытовом секторе

### **6.3 Шкала оценочных средств**

| Уровни освоения компетенций               | Критерии оценивания  | Оценочные средства (кол-во баллов)  |
|---|--|---|
| Продвинутый (75 -100 баллов)<br>«зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений</li> <li>- <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать</li> <li>- творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p> | тестовые задания (30-40 баллов);<br>вопросы для зачета, (38-50 баллов);<br>творческое задание (7-10 баллов) |
| Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности</li> <li>- <i>умение</i> проводить обоснование основных положений</li> <li>- <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен</p>   | тестовые задания (20-29 баллов);<br>творческое задание (5-6 баллов);<br>вопросы для зачета (25-39 баллов)   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач  |   |
| Пороговый<br>(35 - 49 баллов) –<br>«зачтено»   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p> | тестовые задания (14-19 баллов); творческое задание (3-4 балла); вопросы для зачета (18-26 балла) |
| Низкий (допороговый)<br>(компетенция не сформирована)<br>(менее 35 баллов) –<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>    | тестовые задания (0-13 баллов); творческое задание (0-2 балла); вопросы для зачета (0-19 баллов)  |

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная учебная литература

- 1.Лещинская, Т.Б Электроснабжение сельского хозяйства: учебник-М.: Колос,2006.- 231с.
2. Будзко, И.А. Электроснабжение сельского хозяйства./И.А. Будзко, и др., - М.: Колос.2000. – 417с.
3. Онищенко Г.Б. Электрический привод: учебник /Г.Б. Онищенко. – 2-е изд., стер. – Москва: ИЦ «Академия»,2008. – 288с.

### 7.2 Дополнительная учебная литература

- 1.Зайцев, А.И. Электроснабжение. ч.1 - : Воронеж, ВГТУ, 2004 – 123с..
2. Зайцев, А.И Электроснабжение.ч.2 - : Воронеж, ВГТУ, 2004 – 110с.

### 7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru)
2. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
3. [www.nns.ru](http://www.nns.ru)
4. [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

## **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

1.Гордеева, Н.П.Электроснабжение населённого пункта. Методические рекомендации к практическим занятиям.Мичуринск – наукоград РФ, 2007.

2.Сукманов, В.И. Дипломное проектирование. Методические рекомендации по электроснабжению сельского хозяйства./В.И. Сукманов, Т.Б.Лещинская-М: МГАУ, 1998.

3.М.С.Левин Электроснабжение населённого пункта. - Методические рекомендации по курсовому и дипломному проектированию/.Левин М.С., Лещинская Т.Б., Белов СИ.-М: МГАУ, 1998.

## **7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)

2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 04-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### **7.5.2. Информационные справочные системы**

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

### **7.5.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

### **7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

| № | Наименование  | Разработчик ПО ( правообладатель )              | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)  | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)  |
|---|---|---|---|---|--|
| 1 | Microsoft Windows, Office Professional  | Microsoft Corporation                           | Лицензионное  | -   | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно   |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса        | АО «Лаборатория Касперского» (Россия)           | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>   | Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025 |
| 3 | МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия)        | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a> | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно                 |
| 4 | Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)   | АО «P7»   | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a> | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно                 |
| 5 | Операционная система «Альт Образование»   | ООО "Базальт свободное программное обеспечение" | Лицензионное  | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a> | Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000   |

|   |   |                           |                           |   |   |
|---|---|---------------------------|---------------------------|---|---|
|   |   |                           |                           |   | 07<br>срок действия: бес-<br>срочко   |
| 6 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> ) | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное              | <a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?phrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?phrase_id=2698186</a> | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 |
| 7 | Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU  | Adobe Systems             | Свободно распространяемое | -   | -   |
| 8 | Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU  | Foxit Corporation         | Свободно распространяемое | -   | -   |

### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://www.alleng.ru/> Сайт «Всем кто учится». Электронные учебники
3. <http://eor-np.ru/> Основной сайт по Электронным образовательным ресурсам
4. [http://window.edu.ru/library?p\\_rubr=2.1](http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Наука>
6. <http://www.methodolog.ru/> – Методология
7. <http://www.anovikov.ru/news.htm> – Сайт академика Новикова А.М.
8. [http://ru.wikipedia.org/wiki/Научный\\_метод](http://ru.wikipedia.org/wiki/Научный_метод)
9. <http://idschool225.narod.ru/metod.htm> – Научные методы исследования
10. <http://ctl.tpu.ru/files/metodup.pdf> – Методы научного исследования
11. [http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/recomends/recomends\\_dis\\_oforml.asp](http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/recomends/recomends_dis_oforml.asp) – Библиотечный комплекс

### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Miro: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий (3/417) с оборудованием: проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098), экран с треногой, компьютер Celeron 2800 2 шт. (инв. № 1101044558, 1101044559), ноутбук (инв. №1101047359), принтер Canon LBP 1120 1 шт. (инв. № 2101062192).

Для выполнения самостоятельной работы – компьютерный класс (3/417) с доступом в Интернет и оборудованием: 8 системных комплектов (инв. №1101044312, 1101044313,

1101044314, 1101044315, 1101044316, 1101044317, 1101044318, 1101044319), компьютер Sinrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502), компьютер OLDI310KD (инв. № 1101044564), компьютер Р-4 (инв. № 1101044536), компьютер С-2000 (инв. № 11010444534), плоттер А1HP (инв. № 1101044537), плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. № 2101045096), сетевой фильтр, коммутатор D-Link, сканер Canon, колонки.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Способы и оборудование повышения надежности электроснабжения сельских поселений и предприятий АПК» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия».

**Автор:**  
доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики к.т.н., доцент  
С.В. Кириллов

**Рецензент:**  
доцент кафедры стандартизации, метрологии и технического  
сервиса, к.т.н., доцент М.М. Мишин

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики . протокол № 7 от «7» апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и энергетики, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 7 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики.