

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики  
Физики



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Шевченко А.А.  
(протокол от 26.04.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ  
« ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ В АПК»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой, кафедра физики Курченко Н.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

## Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо   | ФИО             | Виза        | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|--|-----------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Физики                                | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Курченко Н.Ю.   | Согласовано | 01.04.2024, № 8              |
| 2 | Факультет энергетики                  | Председатель методической комиссии/совета                        | Стрижков И.Г.   | Согласовано | 22.04.2024, № 8              |
| 3 | Электрических машин и электропривода  | Руководитель образовательной программы                           | Николаенко С.А. | Согласовано | 22.04.2024, № 8              |

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование у обучающихся необходимых компетенций в области основных теоретических и научно-практических знаний прикладной физики, необходимых для решения производственных, исследовательских и проектных задач при электроснабжении объектов и производственных процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основ использования и преобразования электроэнергии в тепловую, химическую, механическую, световую для обеспечения заданного технологического процесса;
- изучение методов проектирования и использования технологических установок, их устройства, расчета, наладки и режимов работы электротехнологического оборудования и приборов..

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ПК-ПЗ ПК-3. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-ПЗ.3 ПК-3.3 Использует современные методики в электротехнологиях по использованию и преобразованию электроэнергии в тепловую, химическую, механическую, световую.

*Знать:*

ПК-ПЗ.3/Зн1 Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн2 Причины простоев сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.3/Зн3 Передовой опыт в области технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн4 Направления и способы повышения эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн5 Методика оценки риска от внедрения новых технологий (элементов технологий)

ПК-ПЗ.3/Зн6 Методика оценки ресурсов, необходимых для внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн7 Методика расчета затрат на внедрение и экономического эффекта от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Зн8 Требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей

*Уметь:*

ПК-ПЗ.3/Ум1 Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум2 Выявлять причины и продолжительность простоев сельскохозяйственной техники и оборудования, связанные с их неудовлетворительным техническим состоянием и нерациональным использованием

ПК-ПЗ.3/Ум3 Определять источники, осуществлять анализ и оценку профессиональной информации, используя различные информационные ресурсы

ПК-ПЗ.3/Ум4 Готовить заключения по предложениям персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум5 Выполнять анализ рисков от внедрения разрабатываемых мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум6 Определять ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Ум7 Оценивать затраты на внедрение и экономический эффект от внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

*Владеть:*

ПК-ПЗ.3/Нв1 Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

ПК-ПЗ.3/Нв2 Рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв3 Анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв4 Разработка предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв5 Внесение коррективов в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации

ПК-ПЗ.3/Нв6 Выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

ПК-ПЗ.3/Нв7 Оценка эффекта от внедрения мероприятий по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Электротехнологии в АПК» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах):  
Очная форма обучения - 7, Заочная форма обучения - 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

*Очная форма обучения*

| Период | доемкость<br>сы) | доемкость<br>ЭТ) | ая работа<br>всего) | ая контактная<br>(часы) | (часы) | ые занятия<br>сы) | е занятия<br>сы) | ие занятия<br>сы) | ьная работа<br>сы) | ая аттестация<br>сы) |
|--------|------------------|------------------|---------------------|-------------------------|--------|-------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
|        |                  |                  |                     |                         |        |                   |                  |                   |                    |                      |

| обучения        | Общая гру<br>(час | Общая гру<br>(ЗЕ | Контактн<br>(часы, | Внеаудиторн<br>работа | Зачет | Лабораторн<br>(ча | Лекционн<br>(ча | Практичес<br>(ча | Самостоятел<br>(ча | Промежуточ<br>(ча |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|-------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| Седьмой семестр | 72                | 2                | 33                 | 1                     |       | 10                | 12              | 10               | 39                 | Зачет             |
| Всего           | 72                | 2                | 33                 | 1                     |       | 10                | 12              | 10               | 39                 |                   |

#### Заочная форма обучения

| Период обучения | Общая трудоемкость<br>(часы) | Общая трудоемкость<br>(ЗЕТ) | Контактная работа<br>(часы, всего) | Внеаудиторная контактная<br>работа (часы) | Зачет (часы) | Лабораторные занятия<br>(часы) | Лекционные занятия<br>(часы) | Практические занятия<br>(часы) | Самостоятельная работа<br>(часы) | Промежуточная аттестация<br>(часы) |
|-----------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---|--------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Седьмой семестр | 72                           | 2                           | 9                                  | 1   |              | 2                              | 2                            | 4                              | 63                               | Зачет<br>Контроль<br>ная<br>работа |
| Всего           | 72                           | 2                           | 9                                  | 1   |              | 2                              | 2                            | 4                              | 63                               |                                    |

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

#### Очная форма обучения

| Наименование раздела, темы   | Всего     | Внеаудиторная контактная<br>работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты<br>обучения, соответствующие с<br>результатами освоения<br>программы |
|--|-----------|------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---|
| <b>Раздел 1. Введение</b>  | <b>18</b> |                                    | <b>2</b>             | <b>4</b>           | <b>2</b>             | <b>10</b>              | ПК-ПЗ.3   |
| Тема 1.1. Основы теории и расчета электронагревательных устройств. | 10        |                                    |                      | 2                  | 2                    | 6                      |   |
| Тема 1.2. Способы электрического нагрева                           | 8         |                                    | 2                    | 2                  |                      | 4                      |   |
| <b>Раздел 2.<br/>Электронагревательные<br/>установки</b>           | <b>18</b> |                                    | <b>2</b>             | <b>4</b>           | <b>2</b>             | <b>10</b>              | ПК-ПЗ.3   |
| Тема 2.1. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ                 | 10        |                                    |                      | 2                  | 2                    | 6                      |   |

|  |           |          |           |           |           |           |         |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Тема 2.2. Расчет нагревательных устройств                        | 8         |          | 2         | 2         |           | 4         |         |
| <b>Раздел 3. Физические основы электронагрева сопротивлением</b> | <b>18</b> |          | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  | <b>10</b> | ПК-ПЗ.3 |
| Тема 3.1. Прямой и косвенный нагрев. Электроконтактный нагрев    | 10        |          | 2         | 2         |           | 6         |         |
| Тема 3.2. Электросварка  | 8         |          |           |           | 4         | 4         |         |
| <b>Раздел 4. Электродный нагрев</b>                              | <b>17</b> |          | <b>4</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>9</b>  | ПК-ПЗ.3 |
| Тема 4.1. Электродный нагрев                                     | 9         |          | 2         | 2         |           | 5         |         |
| Тема 4.2. Расчет и выбор установок с электродным нагревом        | 8         |          | 2         |           | 2         | 4         |         |
| <b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>                        | <b>1</b>  | <b>1</b> |           |           |           |           | ПК-ПЗ.3 |
| Тема 5.1. Зачет  | 1         | 1        |           |           |           |           |         |
| <b>Итого</b>   | <b>72</b> | <b>1</b> | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>39</b> |         |

### Заочная форма обучения

| Наименование раздела, темы   | Всего     | Внеаудиторная контактная работа | Лабораторные занятия | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы |
|--|-----------|---------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---|
| <b>Раздел 1. Введение</b>  | <b>20</b> |                                 | <b>2</b>             | <b>2</b>           |                      | <b>16</b>              | ПК-ПЗ.3   |
| Тема 1.1. Основы теории и расчета электронагревательных устройств. | 12        |                                 | 2                    | 2                  |                      | 8                      |   |
| Тема 1.2. Способы электрического нагрева                           | 8         |                                 |                      |                    |                      | 8                      |   |
| <b>Раздел 2. Электронагревательные установки</b>                   | <b>18</b> |                                 |                      |                    | <b>2</b>             | <b>16</b>              | ПК-ПЗ.3   |
| Тема 2.1. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ                 | 10        |                                 |                      |                    | 2                    | 8                      |   |
| Тема 2.2. Расчет нагревательных устройств                          | 8         |                                 |                      |                    |                      | 8                      |   |
| <b>Раздел 3. Физические основы электронагрева сопротивлением</b>   | <b>17</b> |                                 |                      |                    | <b>2</b>             | <b>15</b>              | ПК-ПЗ.3   |
| Тема 3.1. Прямой и косвенный нагрев. Электроконтактный нагрев      | 9         |                                 |                      |                    | 2                    | 7                      |   |
| Тема 3.2. Электросварка  | 8         |                                 |                      |                    |                      | 8                      |   |
| <b>Раздел 4. Электродный нагрев</b>                                | <b>16</b> |                                 |                      |                    |                      | <b>16</b>              | ПК-ПЗ.3   |
| Тема 4.1. Электродный нагрев                                       | 8         |                                 |                      |                    |                      | 8                      |   |

|   |           |          |          |          |          |           |         |
|---|-----------|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|
| Тема 4.2. Расчет и выбор установок с электродным нагревом | 8         |          |          |          |          | 8         |         |
| <b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>                 | <b>1</b>  | <b>1</b> |          |          |          |           | ПК-ПЗ.3 |
| Тема 5.1. Зачет   | 1         | 1        |          |          |          |           |         |
| <b>Итого</b>  | <b>72</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>4</b> | <b>63</b> |         |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Введение**

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)*

*Тема 1.1. Основы теории и расчета электронагревательных устройств.*

*(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Уравнение Максвелла, вектор Умова-Пойтинга. Способы преобразование электромагнитной волны. Схемы прямого и косвенного преобразования.

*Тема 1.2. Способы электрического нагрева*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Электронагревательные устройства. Определения. Классификация электронагревательных установок (ЭНУ) по способу нагрева, принципу нагрева, принципу действия, роду и частоте тока, способу теплопередачи, рабочей температуре. Примеры ЭНУ сельскохозяйственного назначения.

### **Раздел 2. Электронагревательные установки**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)*

*Тема 2.1. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Понятие о полном расчете. Тепловой и электрический расчет. Основы кинетики нагрева. Уравнение и его анализ. Расчеты мощности установок.

*Тема 2.2. Расчет нагревательных устройств*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Полезная, расчетная, потребляемая установленная номинальная мощность. Температурные режимы и энергетические показатели основных процессов сельскохозяйственного производства. Определение основных конструктивных размеров ЭНУ.

### **Раздел 3. Физические основы электронагрева сопротивлением**

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)*

### *Тема 3.1. Прямой и косвенный нагрев. Электроконтактный нагрев*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

Электрическое сопротивление проводников 1-го рода, разновидность электрического нагрева, нагрев деталей простой формы.

### *Тема 3.2. Электросварка*

*(Очная: Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Электроконтактная сварка и наплавка. Расчет параметров и выбор нагревательных трансформаторов.

## **Раздел 4. Электродный нагрев**

*(Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)*

### *Тема 4.1. Электродный нагрев*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Сущность и применение в сельскохозяйственном производстве. Электрическое сопротивление проводников 2-го рода.

### *Тема 4.2. Расчет и выбор установок с электродным нагревом*

*(Очная: Лабораторные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)*

Электропроводность воды. Выбор материала электродов. Допустимые значения плотности тока и напряженности электрического поля. Электродные системы (электродные нагреватели) и их параметры. Регулирование мощности. Расчет электродных систем. Недостатки электродного нагрева. Применение индукционного нагрева в ремонтном производстве.

## **Раздел 5. Промежуточная аттестация**

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

### *Тема 5.1. Зачет*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)*

Зачет

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Введение**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Уменьшение числа витков индуктора ведет к:

- 1 ускорению нагрева
- 2 замедлению нагрева
- 3 число витков и скорость нагрева не связаны
- 4 незначительному замедлению

### **Раздел 2. Электронагревательные установки**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*



*Вопросы/Задания:*

1. Соотношение активного и индуктивного сопротивления системы "индуктор-изделие"?

- 1 кпд нагрева
- 2 коэффициент мощности нагревателя
- 3 потери в обмотке
- 4 треугольник сопротивлений

### **Раздел 3. Физические основы электронагрева сопротивлением**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Индукционный нагрев металлов в переменном магнитном поле осуществляется за счет:

- 1 токов смещения
- 2 токов проводимости
- 3 вихревых токов
- 4 комплексных токов

2. Совокупность окислительно-восстановительных процессов, которые происходят на электродах, погруженных в электролит, при прохождении через него постоянного электрического тока:

- 1 электролиз
- 2 гидролиз
- 3 электрокоагуляция
- 4 электросмос

### **Раздел 4. Электродный нагрев**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что такое электродный нагрев?

### **Раздел 5. Промежуточная аттестация**

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Очная форма обучения, Седьмой семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.3*

*Вопросы/Задания:*

1. Общая теория нагрева проводников.
2. Закон Джоуля-Ленца. Нагрев сопротивлением.
3. Способы электрического нагрева. Схемы прямого и косвенного преобразования.
4. Индукционный нагрев
5. Классификация ЭНУ по способу нагрева, принципу нагрева, роду и частоте тока, способу теплопередачи, рабочей температуре.

6. Способы преобразования электромагнитной волны.
7. Способы электрического нагрева
8. Основы теории и расчета электронагревательных устройств
9. Уравнение Максвелла, вектор Умова-Пойтинга
10. Электронагревательные устройства. Определения. Классификация электронагревательных установок (НУ)
11. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ. Понятие о полном расчете.
12. Тепловой расчет ЭНУ
13. Основы кинетики нагрева
14. Электрический расчет электронагревательных установок
15. Расчет и выбор основных параметров электронагревательной установки.
16. Определение зависимостей мощности нагревательной установки электродного нагрева и удельной проводимости воды от температуры нагрева.
17. Классификация установок нагрева сопротивлением
18. Общие принципы преобразования электрической энергии в тепловую. Схемы прямого и косвенного преобразования. Способы электрического нагрева.
19. Физические основы индукционного нагрева.
20. Электронагревательные устройства. Определения. Классификация электронагревательных установок.
21. Тепловой и электрический расчет
22. Основы кинетики нагрева. Уравнение и его анализ
23. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ
24. Расчеты мощности ЭНУ установок. Полезная, расчетная, потребляемая установленная номинальная мощность
25. Температурные режимы и энергетические показатели основных процессов сельскохозяйственного производства
26. Электроконтактный нагрев
27. Электроконтактная сварка и наплавка

28. Электрическое сопротивление проводников 1-го рода, Электрокон-тактный нагрев, нагрев деталей простой формы.

29. Электродный нагрев. Сущность и применение в сельскохозяйственном производстве.

30. Электрическое сопротивление проводников 2-го рода. Электропроводность воды.

31. Допустимые значения плотности тока и напряженности электрического поля при электродном нагреве.

32. Электродные системы (электродные нагреватели) и их параметры. Недостатки электродного нагрева.

33. Физические основы косвенного нагрева сопротивлением.

34. Электрические нагреватели сопротивления. Определение. Типы нагревателей, срок службы.

35. Энергетический расчет индукционного нагревателя.

36. Электрический и конструкционный расчет индуктора.

37. Выбор оптимальных параметров рабочего процесса, установки индукционного нагрева

38. Расчет КПД индукционной установки.

39. Диэлектрический нагрев, расчет установки диэлектрического нагрева.

40. Расчет коэффициента мощности и компенсирующих конденсаторов в установках индукционного нагрева.

41. Ионный нагрев.

42. Требования к материалам используемым в электронагревательных устройствах сопротивлением.

43. Расчет электрокалориферной установки для подогрева приточного воздуха.

44. Электрический расчет трубчатого электронагревателя (ТЭН).

45. Лазерный нагрев.

46. Электронно-лучевой нагрев.

47. Полупроводниковый нагрев

48. Электродный термо-сифонный нагреватель.

#### 49. Нагрев проводников 1-го и 2-го родов, поверхностный эффект.

*Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.3*

Вопросы/Задания:

1. Общая теория нагрева проводников.
2. Закон Джоуля-Ленца. Нагрев сопротивлением.
3. Способы электрического нагрева. Схемы прямого и косвенного преобразования.
4. Индукционный нагрев
5. Классификация ЭНУ по способу нагрева, принципу нагрева, роду и частоте тока, способу теплопередачи, рабочей температуре.
6. Способы преобразования электромагнитной волны.
7. Способы электрического нагрева
8. Основы теории и расчета электронагревательных устройств
9. Уравнение Максвелла, вектор Умова-Пойтинга
10. Электронагревательные устройства. Определения. Классификация электронагревательных установок (НУ)
11. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ. Понятие о полном расчете.
12. Тепловой расчет ЭНУ
13. Основы кинетики нагрева
14. Электрический расчет электронагревательных установок
15. Расчет и выбор основных параметров электронагревательной установки.
16. Определение зависимостей мощности нагревательной установки электродного нагрева и удельной проводимости воды от температуры нагрева.
17. Классификация установок нагрева сопротивлением
18. Общие принципы преобразования электрической энергии в тепловую. Схемы прямого и косвенного преобразования. Способы электрического нагрева.
19. Физические основы индукционного нагрева.

20. Электронагревательные устройства. Определения. Классификация электронагревательных установок.
21. Тепловой и электрический расчет
22. Основы кинетики нагрева. Уравнение и его анализ
23. Конструктивный и проверочный расчеты ЭНУ
24. Расчеты мощности ЭНУ установок. Полезная, расчетная, потребляемая установленная номинальная мощность
25. Температурные режимы и энергетические показатели основных процессов сельскохозяйственного производства
26. Электроконтактный нагрев
27. Электроконтактная сварка и наплавка
28. Электрическое сопротивление проводников 1-го рода, Электроконтактный нагрев, нагрев деталей простой формы.
29. Электродный нагрев. Сущность и применение в сельскохозяйственном производстве.
30. Электрическое сопротивление проводников 2-го рода. Электропроводность воды.
31. Допустимые значения плотности тока и напряженности электрического поля при электродном нагреве.
32. Электродные системы (электродные нагреватели) и их параметры. Недостатки электродного нагрева.
33. Физические основы косвенного нагрева сопротивлением.
34. Электрические нагреватели сопротивления. Определение. Типы нагревателей, срок службы.
35. Энергетический расчет индукционного нагревателя.
36. Электрический и конструкционный расчет индуктора.
37. Выбор оптимальных параметров рабочего процесса, установки индукционного нагрева
38. Расчет КПД индукционной установки.
39. Диэлектрический нагрев, расчет установки диэлектрического нагрева.

40. Расчет коэффициента мощности и компенсирующих конденсаторов в установках индукционного нагрева.

41. Ионный нагрев.

42. Требования к материалам используемым в электронагревательных устройствах сопротивлением.

43. Расчет электрокалориферной установки для подогрева приточного воздуха.

44. Электрический расчет трубчатого электронагревателя (ТЭН).

45. Лазерный нагрев.

46. Электронно-лучевой нагрев.

47. Полупроводниковый нагрев

48. Электродный термо-сифонный нагреватель.

49. Нагрев проводников 1-го и 2-го родов, поверхностный эффект.

*Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Контрольная работа*

*Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.3*

Вопросы/Задания:

1. Изучение устройства и режимов работы электродного проточного водонагревателя (электродный нагрев).

1. Ознакомиться с теорией электродного нагрева;

2. Изучить схему и устройство электродного водонагревателя;

3. По практикуму выполнить задание: провести измерения рабочих параметров электронагревателя при различных режимах работы.

4. Построить графики и зависимости параметров нагрева, определить постоянную времени нагрева установки;

5. Рассчитать параметры электроводонагревателя;

6. Сделать вывод о проделанной работе;

7. Оформить отчёт.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Практикум для лабораторных работ по электрическим машинам и аппаратам для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Электрооборудование и электротехнология в АПК» / Вихлянцев А. А., Юркин В. В., Кизуров А. С., Жеребцов Б. В.. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2021. - 53 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/208421.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. КУРЧЕНКО Н. Ю. Электротехнологии в АПК: учеб. пособие / КУРЧЕНКО Н. Ю., Харченко С. Н. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 978-5-907597-62-4. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12290> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Электротехнологии в сельском хозяйстве: учеб.-метод. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2020. - 103 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7126> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Электротехнологии в сельском хозяйстве: учеб.-метод. пособие / Краснодар: КубГАУ, 2020. - 103 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7126> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

5. ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ: учеб.-метод. пособие / Краснодар: , 2014. - 325 с. - Текст: непосредственный.

### *Дополнительная литература*

1. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие по выполнению лабораторных и практических работ для студентов направлений подготовки 35.03.06 агроинженерия 13.03.02 электроэнергетика и электротехника 15.03.04 автоматизация технологических процессов и производств / Жиряков А. В., Иванюга М. М., Ковалев В. В., Яковенко Н. И.. - Брянск: Брянский ГАУ, 2023. - 65 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/385490.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Первухин, М.В. Современные электротехнологии для производства высококачественных алюминиевых сплавов: Монография / М.В. Первухин, В.Н. Тимофеев. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. - 155 с. - 978-5-7638-3154-2. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/0549/549866.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Техника и технологии в животноводстве» направление подготовки 35.03.06. «Агроинженерия» профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» / Великие Луки: Великолукская ГСХА, 2022. - 76 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/261692.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Андреев Л. Н. Электротехнологии в сельском хозяйстве: учебное пособие / Андреев Л. Н.. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2019. - 108 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/131649.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. ОСЬКИН С.В. Электротехнологии в сельском хозяйстве: учебник / ОСЬКИН С.В.. - Краснодар: КубГАУ, 2016. - 501 с. - Текст: непосредственный.

6. ФЕДОРЕНКО Е. А. Электротехнологии в сельском хозяйстве: методы аэроионизации и применения электрического тока: учеб. пособие / ФЕДОРЕНКО Е. А., Емелин А. В., Харченко С. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 157 с. - Текст: непосредственный.

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»

2. <http://www.iprbookshop.ru/>  
- IPRbook
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <https://znanium.com/> - Znanium.com

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

304эл

психрометр М-34М - 1 шт.



Сплит-система настенная - 1 шт.

307эл

весы CAS MWP 600 - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость газов" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Баллистический маятник" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Давление пара воды при высокой температуре" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектроскопа" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Гука" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Кулона/ зеркальный заряд" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Закон Малюсса" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Изучение основных величин: длина, толщина, диаметр и кривизна" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Интерференция света" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Магнитный момент в магнитном поле" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитного поля Земли" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение магнитной индукции" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Определение постоянной Фарадея" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Теплоемкость металлов с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

Лабораторное оборудование "Удельный заряд электрона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Баланс токов/изучение силы, действующей на проводник" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Вынужденные колебания - маятник Поля" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "закон сохранения механической энергии/Колесо Максвелла" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Измерительный мост Уитстона" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение второго з-на Ньютона с использов. установки Cobra 4 и демонстрационной дорожки" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение момента инерции и углового ускорения с использованием установки Cobra 4 и шарнирной опоры" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Изучение свободного падения с использ. установки Cobra 4" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Кривая зарядки конденсатора" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Момент инерции различных тел/Изучение теоремы Штейнера при помощи универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Определение поверхностного натяжения методом отрыва капли" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Скорость звука в воздухе с универсальным счетчиком" - 0 шт.

Лабор-ное обор-ние "Уравнение состояния идеального газа с использованием универсальной установки с Cobra 4" - 0 шт.

телевизор плазм. PIONEER PDP-42MXE10 - 0 шт.

002эл

водонагреватель ЭВ-3 - 0 шт.

камера морозильная спец. для контр. перезимовавших озимых LIEBHERR - 0 шт.

камера морозильная спец. для контроля перезимовавших озимых VESTFROST - 0 шт.

котел электродный - 0 шт.

стенд уч. лаб. эл. активиров. воды Вариант3 - 0 шт.

универс. измерит.-регулятор ТРМ 138Р - 0 шт.

электроактиватор воды СТЭЛ-10Н-120-01 - 0 шт.

## 9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины

структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Лабораторные занятия*

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

#### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и

др.;

– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Электротехнологии в АПК" ведётся в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.