

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002451



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра энергетики и электротехнологии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Электротехнологии в электроэнергетике

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Лекомцев П. Л., доктор технических наук, профессор

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - является формирование у студентов системы знаний для проектирования, монтажа и эксплуатации установок электротехнологии в электроэнергетике.

Задачи дисциплины:

- изучить и усвоить физические основы преобразования электрической энергии в тепловую в химическую и биологическую энергию, методы непосредственного использования электрической энергии в технологических процессах;;
- получить знания по устройству, принципам действия и применению современного электронагревательного оборудования, использования электрической энергии в технологических процессах, принципам управления и автоматизации, правилам эксплуатации и безопасного обслуживания;;
- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования электрической энергии в технологических процессах производства, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение методики наладки и испытания оборудования..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электротехнологии в электроэнергетике» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Изучению дисциплины «Электротехнологии в электроэнергетике» предшествует освоение дисциплин (практик):

Современные проблемы науки и производства в агроинженерии.

Освоение дисциплины «Электротехнологии в электроэнергетике» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;

Проектирование и конструирование в электроэнергетике.

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

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

### - ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методики проведения научных исследований, разработки рабочих программ исследований, содержание стандартных и сертификационных испытаний электрооборудования, сельскохозяйственных машин, средств автоматизации и технического сервиса

Студент должен уметь:

Организовывать проведение исследований на основе общих и частных методик, использовать технические средства для проведения исследований, сбора и хранения результатов исследований

Студент должен владеть навыками:

Методиками проведения экспериментов и испытаний, анализа результатов исследований

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

| Вид учебной работы | Всего часов | Первый семестр |
|--------------------|-------------|----------------|
|                    |             |                |

|  |            |            |
|--|------------|------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>           | <b>24</b>  | <b>24</b>  |
| Практические занятия                       | 16         | 16         |
| Лекционные занятия                         | 8          | 8          |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>84</b>  | <b>84</b>  |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       |            |            |
| Зачет                                      |            | +          |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>108</b> | <b>108</b> |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>3</b>   | <b>3</b>   |

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

| Вид учебной работы                         | Всего часов | Первый триместр | Второй триместр |
|--|-------------|-----------------|-----------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>           | <b>16</b>   | <b>16</b>       |                 |
| Практические занятия                       | 12          | 12              |                 |
| Лекционные занятия                         | 4           | 4               |                 |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>      | <b>88</b>   | <b>56</b>       | <b>32</b>       |
| <b>Виды промежуточной аттестации</b>       | <b>4</b>    |                 | <b>4</b>        |
| Зачет                                      | 4           |                 | 4               |
| <b>Общая трудоемкость часы</b>             | <b>108</b>  | <b>72</b>       | <b>36</b>       |
| <b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b> | <b>3</b>    | <b>2</b>        | <b>1</b>        |

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

| Номер темы/раздела | Наименование темы/раздела   | Всего часов | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
|--------------------|---|-------------|----------|----------------------|---------------------|------------------------|
|                    |   |             |          |                      |                     |                        |
|                    | <b>Первый семестр, Всего</b>  | <b>108</b>  | <b>8</b> | <b>16</b>            |                     | <b>84</b>              |
| <b>Раздел 1</b>    | <b>Энергетические основы электротехнологии</b>                              | <b>56</b>   | <b>4</b> | <b>8</b>             |                     | <b>44</b>              |
| Тема 1             | Характеристики ЭМП. Закономерности преобразования ЭМП в другие виды энергии | 26          | 2        | 4                    |                     | 20                     |
| Тема 2             | Тепловой и электрический расчеты электротермического оборудования           | 30          | 2        | 4                    |                     | 24                     |
| <b>Раздел 2</b>    | <b>Электрофизические методы обработки материалов</b>                        | <b>52</b>   | <b>4</b> | <b>8</b>             |                     | <b>40</b>              |
| Тема 3             | Применение сильных электрических полей                                      | 26          | 2        | 4                    |                     | 20                     |
| Тема 4             | Ультразвуковая и электромагнитная технологии                                | 26          | 2        | 4                    |                     | 20                     |

##### Содержание дисциплины (очное обучение)

| Номер темы | Содержание темы   |
|------------|---|
| Тема 1     | Энергетические основы электротехнологии. Характеристика электромагнитного поля (ЭМП). Система уравнений Максвелла. Движение энергии с ЭМП. Технологические проявления ЭМП. Распространение и поглощение электромагнитной волны. Общие закономерности преобразования электроэнергии в другие виды. |
| Тема 2     | Тепловой расчет электротермического оборудования. Тепловой баланс электротермического оборудования. Расчет мощности ЭТУ. Тепловой КПД. Электротехнический расчет нагревательных элементов. Определение электрического КПД.  |
| Тема 3     | Виды электрических полей. Электростатическое поле. Наведенное электростатическое поле. Контактная зарядка частиц в электростатическом поле. Коронный разряд. Зарядка частиц в коронном разряде. Электрический фильтр. Аэроионизатор. Озонатор. Электроаэрозоли.                                   |
| Тема 4     | Понятие ультразвуковой и электромагнитной технологии. Общие характеристик. Области применения.  |

### Тематическое планирование (заочное обучение)

| Номер темы/раздела | Наименование темы/раздела   | Всего часов | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
|--------------------|---|-------------|----------|----------------------|---------------------|------------------------|
|                    |   |             |          |                      |                     |                        |
|                    | <b>Всего</b>  | <b>104</b>  | <b>4</b> | <b>12</b>            |                     | <b>88</b>              |
| <b>Раздел 1</b>    | <b>Энергетические основы электротехнологии</b>                              | <b>58</b>   | <b>2</b> | <b>8</b>             |                     | <b>48</b>              |
| Тема 1             | Характеристики ЭМП. Закономерности преобразования ЭМП в другие виды энергии | 30          | 2        | 4                    |                     | 24                     |
| Тема 2             | Тепловой и электрический расчеты электротермического оборудования           | 28          |          | 4                    |                     | 24                     |
| <b>Раздел 2</b>    | <b>Электрофизические методы обработки материалов</b>                        | <b>46</b>   | <b>2</b> | <b>4</b>             |                     | <b>40</b>              |
| Тема 3             | Применение сильных электрических полей                                      | 26          | 2        | 4                    |                     | 20                     |
| Тема 4             | Ультразвуковая и электромагнитная технологии                                | 20          |          |                      |                     | 20                     |

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

| Номер темы | Содержание темы   |
|------------|---|
| Тема 1     | Энергетические основы электротехнологии. Характеристика электромагнитного поля (ЭМП). Система уравнений Максвелла. Движение энергии с ЭМП. Технологические проявления ЭМП. Распространение и поглощение электромагнитной волны. Общие закономерности преобразования электроэнергии в другие виды. |

|        |   |
|--------|---|
| Тема 2 | Тепловой расчет электротермического оборудования. Тепловой баланс электротермического оборудования. Расчет мощности ЭТУ. Тепловой КПД. Электротехнический расчет нагревательных элементов. Определение электрического КПД.                                      |
| Тема 3 | Виды электрических полей. Электростатическое поле. Наведенное электростатическое поле. Контактная зарядка частиц в электростатическом поле. Коронный разряд. Зарядка частиц в коронном разряде. Электрический фильтр. Аэроионизатор. Озонатор. Электроаэрозоли. |
| Тема 4 | Понятие ультразвуковой и электромагнитной технологии. Общие характеристик. Области применения.  |

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Электротехнология : курс лекций : электронное учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», очной и заочной форм обучения / сост.: П. Л. Лекомцев [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 146 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24442>

2. Электротехнология / В. А. Карасенко [и др.]. - Москва : Колос, 1992. - 304 с.

3. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для вузов / Л. А. Баранов, В. А. Захаров ; Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - Москва : КолосС, 2006. - 340 с.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Первый семестр (84 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (70 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (14 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (88 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (70 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (18 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

| Коды компетенций | Этапы формирования |                |                    |
|------------------|--------------------|----------------|--------------------|
|                  | Курс, семестр      | Форма контроля | Разделы дисциплины |
|                  |                    |                |                    |

|      |                           |       |   |
|------|---------------------------|-------|---|
| ПК-1 | 1 курс,<br>Первый семестр | Зачет | Раздел 1:<br>Энергетические основы электротехнологии.       |
| ПК-1 | 1 курс,<br>Первый семестр | Зачет | Раздел 2:<br>Электрофизические методы обработки материалов. |

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

| Уровень сформированности компетенции | Шкала оценивания для промежуточной аттестации |            |
|--------------------------------------|---|------------|
|                                      | Экзамен<br>(дифференцированный зачет)         | Зачет      |
| Повышенный                           | 5 (отлично)                                   | зачтено    |
| Базовый                              | 4 (хорошо)                                    | зачтено    |
| Пороговый                            | 3 (удовлетворительно)                         | зачтено    |
| Ниже порогового                      | 2 (неудовлетворительно)                       | не зачтено |

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;  
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Энергетические основы электротехнологии

ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

1. Характеристики электромагнитного поля. Формы ее проявления.
2. Превращение энергии электромагнитного поля при поглощении.
3. Магнитное, термическое, механическое, химическое, биологическое действие электрического тока.
4. Система уравнений Максвелла.
5. Объемная плотность энергии ЭМП. Скорость распространения электромагнитной волны.
6. Поглощение электромагнитной волны. Теорема Умова-Пойтинга. Вектор Пойтинга.
7. Поглощение электромагнитной волны. Коэффициент затухания волны. Глубина проникновения. Поверхностный эффект.
8. Схемы преобразования электрической энергии в тепловую. Физические процессы в материалах.
9. Способы электронагрева. Преимущества, недостатки.
10. Задачи и содержание расчета ЭТУ. Определение массы и площади поверхности нагреваемого материала.
11. Уравнение теплового баланса. Определение времени нагрева.
12. Определение мощности ЭТУ. Определение КПД ЭТУ.
13. Основы расчета тепловой изоляции.
14. Электрическое сопротивление проводников I и II рода.
15. Определение параметров электронагревателя по таблицам удельной мощности на единицу длины электронагревателя.
16. Определение параметров электронагревателя по удельной мощности на единицу поверхности нагревателя.
17. Определение параметров электронагревателя по коэффициенту теплоотдачи.
18. Назовите способы расчета электронагревателей и их особенности.

19. Расчет электронагревателей по кривым связи, его особенность и порядок расчета.

20. Что означают при расчете коэффициенты монтажа и среды?

21. Порядок расчета ЭТУ с нагревательным проводом.

22. Преимущества и недостатки ТЭН.

23. Порядок расчета ЭТУ при использовании ТЭН по их мощности.

24. Преимущества и недостатки установок электродного нагрева.

25. Покажите конструкции электродов, применяемые в водоелектронагревателях (плоские, коаксиальные).

26. Как изменится мощность электродных водонагревателей в процессе нагрева и почему?

27. Как экспериментально и теоретически определить удельное сопротивление воды?

28. Особенности индукционного нагрева и его преимущества.

29. Область применения индукционного нагрева.

30. Электрооборудование для индукционного нагрева.

31. Термический и электрический КПД индукционного нагрева.

32. Особенности диэлектрического нагрева и его преимущества.

33. Область применения диэлектрического нагрева.

34. Электрооборудование для диэлектрического нагрева.

35. Марки нагревательных проводов их конструкция

36. Расчет электротермических установок с нагревательными проводами

37. Области применения ИК нагрева

38. Электротермический нагрев

39. Электрокалориферные установки (конструкции, назначение и область применения).

40. Характеристика приточно-вытяжных установок (ПВУ).

41. Преимущества применения электротермического оборудования в механических мастерских при ремонтных работах.

42. Применение электротермического оборудования для обеспечения микроклимата при ремонтных работах в механических мастерских.

43. Конвективная сушка

Раздел 2: Электрофизические методы обработки материалов

ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

1. Действие электрического тока на объект обработки.

2. Обработка материалов электрическим током

3. Гальванотехника. Основные понятия и характеристики.

4. Основные области применения электролиза.

5. Электрокоагуляция, режимы применения.

6. Электроосмос. Технология применения.

7. Установки для опреснения воды.

8. Электрогидравлический удар

9. Применение электрогидравлического удара в ремонтном производстве

10. Электростатическое поле

11. Зарядка частиц в электростатическом поле

12. Силы, действующие на заряженную частицу

13. Поле коронного разряда.

14. Подвижность ионов, интенсивность образования ионов

15. Начальная напряженность и начальное напряжение коронирования.

16. Зарядка частиц в поле коронного разряда



17. Электрокоронные фильтры. Принцип работы и характеристики электрофильтра.
18. Озонаторы. Принцип работы и характеристики электрофильтра.
19. Применение электроаэрозолей в ремонтном производстве
20. Ультразвуковая технология
21. Магнитострикционные преобразователи
22. Пьезоэлектрические преобразователи
23. Магнитные технологии

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Первый семестр (Зачет, ПК-1)**

1. Характеристики электромагнитного поля. Формы ее проявления.
2. Превращение энергии электромагнитного поля при поглощении.
3. Магнитное, термическое, механическое, химическое, биологическое действие электрического тока.
4. Система уравнений Максвелла.
5. Объемная плотность энергии ЭМП. Скорость распространения электромагнитной волны.
6. Поглощение электромагнитной волны. Теорема Умова-Пойтинга. Вектор Пойтинга.
7. Поглощение электромагнитной волны. Коэффициент затухания волны. Глубина проникновения. Поверхностный эффект.
8. Схемы преобразования электрической энергии в тепловую. Физические процессы в материалах.
9. Способы электронного нагрева. Преимущества, недостатки.
10. Задачи и содержание расчета ЭТУ. Определение массы и площади поверхности нагреваемого материала.
11. Уравнение теплового баланса. Определение времени нагрева.
12. Определение мощности ЭТУ. Определение КПД ЭТУ.
13. Основы расчета тепловой изоляции.
14. Электрическое сопротивление проводников I и II рода.
15. Действие электрического тока на объект обработки.
16. Основные области применения электролиза.
17. Электрокоагуляция, режимы применения.
18. Электроосмос. Технология применения.
19. Установки для опреснения воды.
20. Гальванотехника. Основные понятия и характеристики.
21. Электрохимические методы применения электрического тока в ремонтном производстве.
22. Электростатическое поле
23. Зарядка частиц в электростатическом поле
24. Поле коронного разряда.
25. Подвижность ионов, единицы измерения.
26. Начальная напряженность и начальное напряжение коронирования.
27. Зарядка частиц в поле коронного разряда
28. Электрокоронные фильтры. Принцип работы и характеристики электрофильтра.
29. Озонаторы. Принцип работы и характеристики электрофильтра.
30. Применение электроаэрозолей в ремонтном производстве
31. Ультразвуковая технология

32. Магнитные технологии
33. Марки нагревательных проводов их конструктивная разница.
34. Порядок расчета ЭТУ с нагревательным проводом.
35. Преимущества и недостатки ТЭН.
36. Порядок расчета ЭТУ при использовании ТЭН по их мощности.
37. Особенности индукционного нагрева и его преимущества.
38. Область применения индукционного нагрева.
39. Электрооборудование для индукционного нагрева.
40. Термический и электрический КПД индукционного нагрева.
41. Электрокалориферные установки (конструкции, назначение и область применения).
42. Характеристика приточно-вытяжных установок (ПВУ).
43. Конвективная сушка

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Электротехнология : курс лекций : электронное учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агроинженерия», очной и заочной форм обучения / сост.: П. Л. Лекомцев [и др.]. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2018. - 146 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=24442>
2. Энергетика технологических процессов АПК : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / М. М. Беззубцева [и др.] ; ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский ГАУ. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2011. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/258991/info>
3. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для вузов / Л. А. Баранов, В. А. Захаров ; Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - Москва : КолосС, 2006. - 340 с.
4. Электротехнология / В. А. Карасенко [и др.]. - Москва : Колос, 1992. - 304 с.

#### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
2. <http://moodle.izhgsha.ru/course/view.php?id=361> - "Электротехнология". Онлайн-курс, представленный на федеральной платформе "Современная цифровая образовательная среда в РФ"
3. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
4. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Рукопт»
5. <http://ebs.rgazu.ru> - ЭБС AgriLib
6. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

#### **Методика применения онлайн-курсов СЦОС**

При изучении дисциплины может быть использован онлайн-курс "Электротехнология", разработанный в академии на средства гранта Минобрнауки РФ России и прошедший процедуру внешней экспертизы. Онлайн-курс позволяет организовать самостоятельное изучение всех разделов дисциплины. Доступ к курсу осуществляется под учетной записью обучающегося через федеральную площадку «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации». По результатам изучения материалов онлайн курса проводится контрольное тестирование в компьютерном классе вуза в присутствии преподавателя. Результаты тестирования могут быть учтены при формировании итоговой оценки по результатам промежуточной аттестации по дисциплине.

### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

| Формы работы       | Методические указания для обучающихся  |
|--------------------|--|
| Лекционные занятия | <p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p> |

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <p>Лабораторные занятия</p>   | <p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>  |
| <p>Самостоятельная работа</p> | <p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p> |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <p>Практические занятия</p> | <p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p> |
|-----------------------------|--|

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

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.