

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Владимирович

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 21.08.2025 10:41

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

Кафедра «Цифровых систем и инженерных технологий»

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«26» марта 2026 г. протокол № 8



## Рабочая программа дисциплины

### Автоматизированное проектирование электротехнических систем

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы:

- прикладная информатика в энергетических системах

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Балашиха 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата)

Рабочая программа дисциплины разработана: А.В. Закабунин, к.т.н., заведующий кафедрой цифровых систем и инженерных технологий

Рецензенты:

- О.А. Липа, к.т.н., кафедры цифровых систем и инженерных технологий

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенции<br>Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Профессиональная компетенция ПК 1</b> Способен выполнять и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ИД4 ПК-1 Использует методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов, инструментами и методами моделирования бизнес-процессов организации. Может продемонстрировать навыки выбора способов и алгоритмов работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; чтения эскизных и рабочих чертежей графической части рабочей и проектной документации | <p><b>Знает</b> правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании.</p> <p><b>Знает</b> правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; Электрические цепи постоянного и переменного тока; Схемы емкостных делителей напряжения. Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения; Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения. Знает требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции; Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети);.</p> <p><b>Умеет</b> выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение)</p> <p>Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Владеет</b> навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов;</p> |

## **2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Цель – приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области проектирования объектов электрификации и систем электроснабжения

Бакалавр по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач в соответствии с профилем подготовки и видами профессиональной деятельности:

- проектирование электрической части сельскохозяйственных объектов с учетом вопросов применения энергосберегающих технологий, электрифицированных машин, средств автоматики и управления;
- освоение разработки принципиальных электрических схем управления системами технологических машин,
- ознакомление с методикой выбора силового оборудования, аппаратуры управления и защиты, методикой выбора щитов управления и их компоновки

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очно – заочная форма обучения**

| Вид учебной работы                               | 8 семестр                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц   | 5                           |
| <b>часов</b>                                     | 180                         |
| <b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>     | <b>24,3</b>                 |
| в т.ч. занятия лекционного типа                  | 8                           |
| занятия семинарского типа                        | 16                          |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b> | <b>146,7</b>                |
| в т.ч. курсовая работа                           | +                           |
| <b>Контроль</b>                                  | <b>9</b>                    |
| Вид промежуточной аттестации                     | Экзамен,<br>курсовой проект |

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций**  
Очно – заочная форма обучения

| Наименование разделов и тем                                                                             | Трудоемкость, часов |                                |                        | Наименование оценочного средства               | Код компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                         | всего               | в том числе                    |                        |                                                |                 |
|                                                                                                         |                     | аудиторной (контактной) работы | самостоятельной работы |                                                |                 |
| Тема 1. Общие вопросы проектирования.                                                                   | 21                  | 4,3                            | 26,7                   | Тест<br>Лабораторная работа<br>Курсовой проект | ПК 1            |
| Тема 2. Проектирование систем электроснабжение.                                                         | 30                  | 5                              | 30                     | Тест<br>Лабораторная работа<br>Курсовой проект | ПК 1            |
| Тема 3. Проектирование систем электроосвещения                                                          | 40                  | 5                              | 30                     | Тест<br>Лабораторная работа<br>Курсовой проект | ПК 1            |
| Тема 4. Проектирование систем электрификации с.х. объектов.                                             | 40                  | 5                              | 30                     | Тест<br>Лабораторная работа<br>Курсовой проект | ПК 1            |
| Тема 5. Расчет и выбор электроустановок систем вентиляции, электрообогрева, водоснабжения и др. систем. | 40                  | 5                              | 30                     | Тест<br>Лабораторная работа<br>Курсовой проект | ПК 1            |
| Итого за семестр                                                                                        | 180                 | 24,3                           | 146,7                  | 9                                              | ПК 1            |
| ИТОГО по дисциплине                                                                                     | 180                 | 24,3                           | 146,7                  | 9                                              | ПК 1            |

## **4.2 Содержание дисциплины по разделам и темам**

### **Раздел 1. Общие вопросы проектирования.**

#### **Организация проектирования с.х. объектов и их систем электрификации.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков, связанных с общими вопросами проектирования систем электрификации.

**Задача** – изучение передовых технологий проектирования систем электрификации и средств автоматизации, нормативных материалов, ведомственных инструкций и технической документации

#### **Перечень учебных элементов раздела:**

- 1.1. Организация проектирования с.х. объектов и их систем электрификации.
- 1.2. Последовательность выполнения проектных работ.
- 1.3. Состав проектной документации.
- 1.4. Стадии разработки проектной документации.

### **Раздел 2. Проектирование систем электроснабжение.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков, связанных с проектированием систем электроснабжения.

**Задачи** – изучение технологии проектирования воздушных линий.

- 2.1. Проектирование воздушных линий 0,4 кВ
- 2.2. проектирование ВЛЗ 10 кВ
- 2.3. Проектирование КТП

### **Раздел 3. Проектирование систем электроосвещения**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков проектирования систем электроосвещения

**Задачи** – изучение технологии современных программ автоматизированного проектирования электроосвещения..

Тема 1. Проектирование внутреннего рабочего освещения

Тема 2. Проектирование наружного электроосвещения

Тема 3. Современные автоматизированные системы проектирования электроосвещения

### **Раздел 4 . Проектирование систем электрификации с.х. объектов.**

**Цели** – приобретение теоретических и практических навыков, связанных с проектированием систем электрификации объектов АПК.

**Задачи** – изучение правил расчета и проектирования электроустановок АПК.

Тема 4.1. Организация и проектирование электрификации объектов растениеводства

Тема 4.2. Организация и проектирование электрификации объектов животноводства

Тема 4.3. Проектирование прочих объектов электрификации

**Раздел 5. Расчет и выбор электроустановок систем вентиляции, электрообогрева, водоснабжения и др. систем**

## 5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

## 6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Автоматизированное проектирование систем электрификации: Методические указания по изучению дисциплины и задание для курсового проекта / Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. В.М. Расторгуев. М., 2019. – 27 с. |

### 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины \*

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)

| № п/п | Автор, название, место издания, год издания, количество страниц                                                                                                                                                                                     | Ссылка на учебное издание в ЭБС                                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Левицкий, В.Н. Электроснабжение / В.Н. Левицкий, Ч.М. Мутуев, Б.И. Шихсаидов. – Махачкала: ДагГАУ, 2014. – 95 с.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL:                                   | Режим доступа<br><a href="http://ebs.rgunh.ru/?q=node/3440">http://ebs.rgunh.ru/?q=node/3440</a> . |
| 2     | Щербаков, Е.Ф. Электроснабжение объектов строительства / Е.Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – Ульяновск: Ульяновский ГТУ, 2011. – 404 с.- Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: | Режим доступа<br><a href="http://ebs.rgunh.ru/?q=node/898">http://ebs.rgunh.ru/?q=node/898</a>     |

### 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

| № п/п | Электронный образовательный ресурс                                                          | Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронно-библиотечная система AgriLib                                                     | Авторизованный доступ                                                                                      |
| 2     | Видеоканал РГАЗУ<br><a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a> | Открытый ресурс                                                                                            |
| 3     | Министерство энергетики Российской Федерации                                                | <a href="http://minenergo.gov.ru/">http://minenergo.gov.ru/</a><br>Открытый ресурс                         |
| 4     | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов                                    | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a><br>Открытый ресурс                                 |
| 5     | Федеральный портал «Российское образование»                                                 | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a><br>Открытый ресурс                                     |
| 6     | Электричество. Фирма Знак                                                                   | <a href="http://www.vib.ustu.ru/electr">http://www.vib.ustu.ru/electr</a><br>Открытый ресурс               |
| 7     | Промышленная энергетика. Энергопрогресс                                                     | <a href="http://www.promen.energy-journals.ru">http://www.promen.energy-journals.ru</a><br>Открытый ресурс |

### 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

**Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, цифровые электронные библиотеки и другие электронные образовательные ресурсы**

1. Договор о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки №101/НЭБ/0502-п от 26.02.2020 5 лет с пролонгацией
2. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 27.04.2016 бессрочно
3. Соглашение о бесплатном тестовом доступе к Polpred.com. Обзор СМИ 02.03.2020 бессрочно
4. Информационно-справочная система «Гарант» – URL: <https://www.garant.ru/>  
Информационно-справочная система Лицензионный договор № 261709/ОП-2 от 25.06.2021
5. «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> свободный доступ
6. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных №2014620472 от 21.03.2014).

**Доступ к электронной информационно-образовательной среде, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Система дистанционного обучения Moodle [www.portfolio.rgunh.ru](http://www.portfolio.rgunh.ru) (свободно распространяемое)
2. Право использования программ для ЭВМ Mirapolis HCM в составе функциональных блоков и модулей: Виртуальная комната.
3. Инновационная система тестирования – программное обеспечение на платформе 1С (Договор № К/06/03 от 13.06.2017). Бессрочный.
4. Образовательный интернет – портал Российского государственного аграрного заочного университета (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-51402 от 19.10.2012).

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

1. OpenOffice – свободный пакет офисных приложений (свободно распространяемое)
2. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)

3. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.

4. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)

5. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

#### **6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет                                                                                                                                                                                                                                                                   | 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 501<br>Площадь помещения 73,2 кв.м<br>№ по технической инвентаризации 501, этаж 5                |
| Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, доска меловая. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.                    | 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 413<br>№ по технической инвентаризации 413, этаж 4                                               |
| Помещение для самостоятельной работы. Персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, читальный зал<br>Площадь помещения 497,4 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 177, этаж 1 |
| Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 143900, Московская область, г. Балашиха, ул. Юлиуса Фучика д.1, каб. 320<br>Площадь помещения 49,7 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 313, этаж 3              |
| Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с | 143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105<br>Площадь помещения 52,8 кв. м.<br>№ по технической инвентаризации 116, этаж 1       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS. |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО  
ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**  
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине**

**Автоматизированное проектирование электротехнических систем**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы:

- Прикладная информатика в энергетических системах

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Балашиха 2026г.

# 1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                             | Уровень освоения              | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Наименование оценочного средства               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>ПК 1</b><br>Способен выполнять и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | Пороговый (удовлетворительно) | <p><b>Знает:</b> Знает правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; Электрические цепи постоянного и переменного тока; Схемы емкостных делителей напряжения. Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения; Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения. Знает требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции; Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети);</p> <p><b>Умеет:</b> Умеет выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение) Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Владеет:</b> Владеет навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов;</p> | Тест<br>Курсовой проект<br>Лабораторная работа |
|                                                                                                                                                                            | Продвинутый (хорошо)          | <p><b>Знает твердо:</b> Знает правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании. Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Тест<br>Курсовой проект<br>Лабораторная работа |

|  |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |
|--|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|  |                   | <p>электромагнитной индукции и магнитные цепи;<br/>Электрические цепи постоянного и переменного тока;<br/>Схемы емкостных делителей напряжения. Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения; Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения. Знает требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции; Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети);</p> <p><b>Умеет уверенно :</b> Умеет выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение) Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Владеет уверенно:</b> Владеет навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов;</p> |                                                |
|  | Высокий (отлично) | <p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> Знает правила работы в САПР для оформления чертежей; функциональные возможности программных и технических средств и правила работы в них; система условных обозначений в проектировании.</p> <p>Знает правила технологического функционирования электроэнергетических систем в части использования возобновляемых источников энергии. Схемы и методы монтажа элементов системы электроснабжения. Знает теорию интегральных цифровых устройств; Электронику и полупроводниковую техника; Явление электромагнитной индукции и магнитные цепи; Электрические цепи постоянного и переменного тока; Схемы емкостных делителей напряжения. Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения; Типовые проектные решения по узлам системы электроснабжения. Знает требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции; Знает требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети);</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тест<br>Курсовой проект<br>Лабораторная работа |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> Умеет выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей; читать эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации; применять программные средства для оформления рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования при составлении рабочей документации систем электроснабжения (освещение) Сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА; Составление и оформление спецификации оборудования, изделий и материалов.</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> Владеет навыками определения схем и методов монтажа элементов системы электроснабжения в зависимости от принятых технических решений рабочей документации в части энергосбережения. Владеет различными методами монтажа кабелей и проводов;</p> |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

| Форма текущего контроля       | Отсутствие усвоения (ниже порогового)*          | Пороговый (удовлетворительно)          | Продвинутый (хорошо)                     | Высокий (отлично)             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------|
| Выполнение лабораторных работ | не выполнена или все задания решены неправильно | Решено более 50% задания, но менее 70% | Решено более 70% задания, но есть ошибки | все задания решены без ошибок |

\* Студенты, показавшие уровень усвоения ниже порогового, не допускаются к промежуточной аттестации по дисциплине.

### 2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет и экзамен в виде итогового теста, курсовая работа)

| Форма промежуточной аттестации                               | Отсутствие усвоения (ниже порогового)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Пороговый (удовлетворительно)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Продвинутый (хорошо)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Высокий (отлично)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант) | Менее 51%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 51-79%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 80-90%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 91% и более                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Выполнение Курсовой проект                                   | не показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал, не овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. | показал умение собирать информацию из теоретических источников, анализировать практический материал для иллюстраций теоретических положений, недостаточно овладел методикой исследования, не проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, не аргументировал предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. | показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, недостаточно аргументировал выводы и предложения, не соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. | показал умение собирать и систематизировать информацию из теоретических источников, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстраций теоретических положений, проявил творческий подход и самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах, аргументировал предложения, соблюдал все требования к оформлению курсовой работы и сроков ее исполнения. |

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

*(в соответствии пунктом 4 рабочей программы дисциплины)*

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**по дисциплине**

***Курсовой проект.***

Для более полного освоения дисциплины студенту рекомендуется выполнить курсовой проект согласно методических указаний - Проектирование систем электрификации: Методические указания по изучению дисциплины и задание для курсового проекта / Рос.гос. аграр. заоч. ун-т; Сост. В.М. Расторгуев. М., 2019.

1. Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем электрификации.

2. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации.

3. Состав и правила оформления рабочих чертежей

4. Проектирование систем электрификации с.х. объектов.

5. Расчет и выбор электроустановок систем вентиляции, электрообогрева, водоснабжения и др. систем.

1. Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем электрификации.

2. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации.

3. Состав и правила оформления рабочих чертежей

4. Проектирование систем электрификации с.х. объектов.

5. Расчет и выбор электроустановок систем вентиляции, электрообогрева, водоснабжения и др. систем.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ

по дисциплине

### *Практические занятия*

1. Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем электрификации.
2. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации.
3. Состав и правила оформления рабочих чертежей
4. Проектирование систем электрификации с.х. объектов.
5. Расчет и выбор электроустановок систем вентиляции, электрообогрева, водоснабжения и др. систем.

### *Экзаменационные вопросы:*

*Экзаменационные вопросы:*

1. Когда был принят план ГОЭРЛО?
2. Какую мощность электростанций планировалось согласно ГОЭЛРО ввести к расчетному году?
2. Поясните роль электрификации страны как основы в создании материально-технической базы страны.
3. Назовите материалы, которые используют при проектировании.
4. Назовите стадии проектирования, поясните их содержание и отличие.
5. Поясните состав проектной документации, разрабатываемой при одностадийном и двустадийном проектировании.
6. Назовите основные требования, предъявляемые к проектам электрифицированных сельскохозяйственных предприятий.
7. В чем преимущества типовых проектов и как осуществляется их привязка?
8. Поясните состав и объем электротехнической части проекта сельскохозяйственного предприятия.
9. Перечислите типы электрических схем.
10. Для чего используются принципиальные схемы и схемы соединений?
11. Приведите характеристики сельскохозяйственных производственных помещений по условиям окружающей среды.
12. Укажите преимущества электродвигателей единой серии 4А перед электродвигателями серии А2 и АО2.
13. Перечислите защитные и коммутационные аппараты, применяемые при электрификации производственных процессов в сельском хозяйстве, и дайте их краткую характеристику.
14. Приведите пример комплексных устройств управления электрооборудованием, применяемых при проектировании электрификации.
15. Какие виды управления техническими объектами применяются в сельскохозяйственном производстве?
16. Поясните общие правила построения структурных и функциональных схем систем управления.
17. Перечислите основные элементы в схемах управления электроприводами и дайте краткую характеристику каждого из них.

18. Приведите пример выполнения автоматизированных систем дистанционного контроля технологических параметров в какой-либо отрасли сельскохозяйственного производства.
19. Какие данные должны быть включены в задание на проектирование систем электрификации объектов животноводства и птицеводства?
20. Дайте перечень основных производственных процессов на фермах крупного рогатого скота и комплексах (молочных и откормочных).
21. Какие производственные поточные линии на животноводческих процессах вам известны?
22. Что входит в состав технологических карт по животноводству и птицеводству?
23. Какие требования предъявляются к электрическим схемам управления поточными линиями в животноводстве?
24. Какими показателями оценивается эффективность систем электрификации животноводческих ферм?
25. Перечислите основные объекты систем электрификации в растениеводстве.
26. Какие процессы подлежат автоматизации в зерносушильных агрегатах и комплексах?
27. Какие виды управления применяют при автоматизации насосных станций?
28. Какими способами осуществляется обогрев почвы и воздуха в теплицах?
29. Какие виды облучающих установок используются в типовых проектах электрификации теплиц?
30. Какие процессы подлежат автоматизации в парниках и теплицах.
31. Поясните назначение и дайте характеристику перерабатывающих предприятий.
32. Дайте характеристику машинных технологий переработки и хранения овощей и фруктов.
33. Назовите особенности проектирования электротехнической части перерабатывающих предприятий.
34. Поясните особенности выбора и работы электрооборудования в перерабатывающих подсобных предприятиях.
35. Приведите краткий перечень исходных данных для проектирования электрификации ремонтных мастерских.
36. Приведите перечень электрооборудования ремонтных мастерских и краткую характеристику их работы.
37. Поясните основные операции технологической линии по ремонту электродвигателей и пускозащитной аппаратуры.
38. Приведите основные данные типовых проектов ремонтных баз и мастерских по ремонту электрооборудования.
39. Перечислите основные факторы, влияющие на развитие электрификации быта на селе.
40. Дайте краткую характеристику электрических бытовых нагревательных приборов и бытовых машин с электроприводом.
41. Укажите особенности проектирования электрификации жилищно-бытовых и коммунальных объектов.
42. В чем особенность проектирования электрификации административных зданий в сельской местности?

**Комплект оценочных материалов по дисциплине «Автоматизированное проектирование электротехнических систем»**

Задания открытого типа – 2 мин. на ответ, задания закрытого типа – 5 мин. на ответ

| №<br>п/п                                                                   | Задание                                                                                                | Варианты ответов                                                                                                                   | Формируемая<br>компетенция |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Задания закрытого типа</b>                                              |                                                                                                        |                                                                                                                                    |                            |
| 1.                                                                         | Как определяется годовой экономический эффект от внедрения систем электрификации на с/х объектах?      | разность приведенных затрат<br>разность издержек<br>равна прибыли                                                                  | ПК-1                       |
| 2.                                                                         | Чему равны потери напряжения в линиях электропередач?                                                  | напряжению в начале линии<br>напряжению в конце линии<br>разность напряжений в начале и конце линии                                | ПК-1                       |
| 3.                                                                         | Как осуществляется привязка типовых проектов к конкретным условиям?                                    | по заданию заказчика<br>по заданию администрации района<br>с учетом топографических условий района                                 | ПК-1                       |
| 4.                                                                         | Как разрабатывают типовые проекты?                                                                     | с подробной детализацией<br>с полным перечнем материалов и оборудования<br>без лишней детализации, в минимальных объемах и составе | ПК-1                       |
| 5.                                                                         | Какие два основных элемента содержит сетевой график?                                                   | Время<br>Работа<br>Событие                                                                                                         | ПК-1                       |
| <b>Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)</b> |                                                                                                        |                                                                                                                                    |                            |
| №<br>п/п                                                                   | Вопрос                                                                                                 |                                                                                                                                    | Формируемая<br>компетенция |
| 1.                                                                         | Что изображают на принципиальных электрических схемах?                                                 |                                                                                                                                    | ПК-1                       |
| 2.                                                                         | Что изображают на монтажных схемах                                                                     |                                                                                                                                    | ПК-1                       |
| 3.                                                                         | Что называется энергосистемой?                                                                         |                                                                                                                                    | ПК-1                       |
| 4.                                                                         | Что называется электрической сетью?                                                                    |                                                                                                                                    | ПК-1                       |
| 5.                                                                         | На сколько категорий разделяются электроприемники в отношении надежности?                              |                                                                                                                                    | ПК-1                       |
| 6.                                                                         | Каким сечением рекомендуется выполнять магистраль вновь сооружаемой или реконструированной ВЛ 10кВ при |                                                                                                                                    | ПК-1                       |

|     |                                                                                                              |      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|     | использовании провода АС?                                                                                    |      |
| 7.  | От чего зависит значение экономической плотности тока для проводов и кабелей?                                | ПК-1 |
| 8.  | Каким должен быть допустимый ток плавкой вставки предохранителя при защите электросетей от К.З. и перегрузок | ПК-1 |
| 9.  | Как называется геометрическая (векторная) разность между напряжением в начале и в конце линии                | ПК-1 |
| 10. | Как называют алгебраическую разность напряжений в начале и в конце линии                                     | ПК-1 |
| 11. | Поясните суть встречного регулирования напряжения?                                                           | ПК-1 |
| 12. | В чем причина «смещения» нейтрали в непрямоугольных режимах в сети 0,38 кВ с глухозаземленной нейтралью?     | ПК-1 |
| 13. | Дайте определение короткому замыканию                                                                        | ПК-1 |
| 14. | От чего зависит значение тока короткого замыкания?                                                           | ПК-1 |
| 15. | Дайте определение системе неограниченной мощности                                                            | ПК-1 |