

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 20.07.2026 14:16:46  
Уникальный программный ключ:  
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d



## Лист актуализации рабочей программы дисциплины

### Б1.О.26 Электротехника и электроника

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность: «Технический сервис в АПК», «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Форма обучения очная, заочная

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Дополнен список дополнительной литературы:

1. Теоретические основы электротехники и электроники : практикум / С. Е. Меньшенин. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-3406-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142098.html>

Программа актуализирована для 2025 г. начала подготовки.

Разработчик: Пономарев А.И., канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий и механизации сельскохозяйственного производства протокол № 11 от «20» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой  /Чубаров Ф.Л./



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

**Калужский филиал**

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства  
Кафедра Технологий и механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора по учебной работе

Т.Н. Пимкина

«20» мая 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.28 ЭЛЕКТРОПРИВОД И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленности: «Технический сервис в АПК», «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2025

Калуга, 2025

Составитель: Троф Пономарев А.И., к.т.н., доцент кафедры  
«Технологий и механизации сельскохозяйственного производства» Калуж-  
ского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

«20» мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по  
направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Технологий и механизации  
сельскохозяйственного производства  
протокол № 8 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой Ф.Л. Чубаров к.т.н., доцент



(подпись)

«20» мая 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии факультета Агротехнологий,  
инженерии и землеустройства по направлению 35.03.06 Агроинженерия

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент



(подпись)

«20» мая 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Технологий и механизации сельскохо-  
зяйственного производства

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент



(подпись)

«20» мая 2025 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ Окунева доцент О.А. Окунева

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Аннотация .....                                                                                                                              | 4  |
| 1. Цель освоения дисциплины .....                                                                                                            | 4  |
| 2. Место дисциплины в учебном процессе .....                                                                                                 | 5  |
| 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 5  |
| 4. Структура и содержание дисциплины .....                                                                                                   | 5  |
| 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по .....                                                                            | 5  |
| семестрам .....                                                                                                                              | 5  |
| 4.2 Содержание дисциплины .....                                                                                                              | 8  |
| 4.3 Лекции / практические занятия.....                                                                                                       | 10 |
| 5. Образовательные технологии .....                                                                                                          | 16 |
| 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по .....                                                                         | 19 |
| итогам освоения дисциплины .....                                                                                                             | 19 |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....        | 19 |
| 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....                                                   | 22 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....                                                                          | 23 |
| 7.1 Основная литература.....                                                                                                                 | 23 |
| 7.2 Дополнительная литература .....                                                                                                          | 23 |
| 7.3 Нормативные правовые акты .....                                                                                                          | 24 |
| 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....                                                                  | 24 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....                   | 24 |
| 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....                                                                | 24 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....                        | 25 |
| 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины .....                                                                         | 26 |
| 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....                                                      | 27 |

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.О.28 «Электропривод и электрооборудование» для подготовки бакалавра по направлению

35.03.06 «Агроинженерия», направленности: «Технический сервис в АПК», «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

**Цель освоения дисциплины** «Электропривод и электрооборудование» – обучение студентов представлениям, понятиям, знаниям об электроприводе, устройстве и принципах работы электрических машин и электрооборудования, автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Изучением дисциплины достигается формирование у обучающихся представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности. Реализация этих требований гарантирует получение изделий высокого качества.

**Место дисциплины в учебном плане.** Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» включена в дисциплины обязательной части учебного плана направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленности: «Технический сервис в АПК», «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК» и реализуется в 7 семестре на 4 курсе. **Требования к результатам освоения дисциплины.** В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

*Общепрофессиональные:*

ОПК-1-Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-1.1-Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

**Краткое содержание дисциплины.** В соответствии с целями и задачами в структуре дисциплины выделяются два тесно связанные друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

1. Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве
2. Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** экзамен

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Электропривод и электрооборудование» является дать студентам знания об электроприводе, устройстве и принципах работы электрических машин и электрооборудования, автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Изучением дисциплины достигается формирование у обучающихся представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» включена в дисциплины обязательной части учебного плана, и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Электропривод и электрооборудование» являются: «Физика», «Электротехника и электроника».

Дисциплина «Электропривод и электрооборудование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Эксплуатация машинно-тракторного парка, Технологическая подготовка предприятий технического сервиса, Интеллектуальные системы механизации послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства.

Рабочая программа дисциплины «Электропривод и электрооборудование» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью проверки выполненных работ (подготовленных материалов) и собеседования / опроса.

Промежуточная аттестация студента проводится в форме итогового контроля – экзамена.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

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

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| №<br>п/п | Код<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции (или её<br>части)                                                                                                                                                | Индикаторы компетенций                                                                                                                                                            | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                      |                                                                                        |                                                                       |
|----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|          |                         |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                   | знать                                                                             | уметь                                                                                  | владеть                                                               |
| 1.       | ОПК-1                   | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; | ОПК-1.1 -Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии | основы профессиональной эксплуатации машин и технологического электрооборудования | профессионально эксплуатировать технологическое электрооборудование и электроустановки | эксплуатацией технологического электрооборудования и электроустановок |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                        | Трудоёмкость    |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | час.<br>всего/* | В т.ч. по<br>семестрам |
|                                                                                                                                                                                                           |                 | №7                     |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                    | <b>108</b>      | <b>108</b>             |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                              | <b>48</b>       | <b>48</b>              |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                  | <b>48</b>       | <b>48</b>              |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                       |                 |                        |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                         | 16              | 16                     |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                                                                                                                                                                          | 32              | 32                     |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                    | <b>42</b>       | <b>42</b>              |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 42              | 42                     |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                                                                                                                                                                   | 18              | 18                     |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                              | экзамен         |                        |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                        | Трудоёмкость         |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
|                                                                                                                                                                                                           | час.<br>все-<br>го/* | В т.ч. по<br>семестрам |
|                                                                                                                                                                                                           |                      | №7                     |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                    | <b>108</b>           | <b>108</b>             |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                              | <b>12</b>            | <b>12</b>              |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                  | <b>12</b>            | <b>12</b>              |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                       |                      |                        |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                         | 4                    | 4                      |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                                                                                                                                                                          | 8                    | 8                      |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                    | <b>96</b>            | <b>96</b>              |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 87                   | 87                     |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>                                                                                                                                                                   | 9                    | 9                      |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                              | экзамен              |                        |

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                                      | Всего      | Аудиторная работа |                 | Внеаудиторная работа СР |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|-----------------|-------------------------|
|                                                                                         |            | Л                 | ПЗ/С<br>всего/* |                         |
| Раздел 1 «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве» | 45         | 8                 | 16              | 21                      |
| Раздел 2 «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»  | 45         | 8                 | 16              | 21                      |
| <b>Итого по дисциплине, в т.ч. 18 час. экзамен</b>                                      | <b>108</b> | <b>16</b>         | <b>32/-</b>     | <b>42</b>               |

\* в том числе практическая подготовка

#### **Раздел 1 «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве»**

##### **Тема 1. Составные элементы электропривода. Трёхфазная цепь переменного тока.**

Типы электроприводов. Механические характеристики электроприводов. Механические характеристики производственных механизмов и электрических машин. Уравнение движения электропривода. Построение механических характеристик двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя переменного тока. Двигательный и тормозные режимы двигателя.

##### **Тема 2. Пускорегулирующая аппаратура. Регулирование угловой скорости электроприводов.**

Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов. Переходные процессы, действующие в электроприводе. Нагрузочные диаграммы. Процессы нагрева и охлаждения электродвигателей. Номинальные режимы работы электродвигателей. Длительный режим. Кратковременный режим. Повторно - кратковременный режим. Расчет мощности и выбор электродвигателя для кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы.

##### **Тема 3. Наружные электрические сети предприятий сельского хозяйства, питающие и распределительные.**

Номинальное напряжение сети и источника тока. Краткие сведения об электрических сетях с изолированной нейтралью и с глухозаземленной нейтралью. Запущение в электрических сетях. Защитные мероприятия. Заземление. Растекание тока замыкания в земле. Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение. Выравнивание электрических потенциалов. Электрическое разделение сетей.

Компенсация ёмкостной составляющей. Качество и показатели качества электрической энергии: напряжение, частота, симметричность, синусоидальность.

#### **Тема 4. Установки освещения и излучения.**

Источники видимого излучения: лампы накаливания, газоразрядные лампы. Пусковая аппаратура для газоразрядных ламп. Стартерная и бесстартерная схемы пуска газоразрядных ламп. Методики расчета искусственного освещения. Установки ультрафиолетового и инфракрасного облучения: область применения, устройство, расчет стационарных и мобильных установок. Электронагревательные установки. Основные понятия и определения. Резистивный нагрев, индукционный нагрев, диэлектрический нагрев: устройство, принцип действия, расчет, область применения.

### **Раздел 2 «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»**

#### **Тема 5 Системы автоматического управления (САУ).**

Функции САУ. Классификация измерительных преобразователей, автоматических регуляторов, их статические и динамические характеристики. Исполнительные механизмы. Классификация, назначение и область применения.

#### **Тема 6. Электрооборудование систем водоснабжения сельскохозяйственных предприятий.**

Электропривод механизмов водоснабжения, типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода.

#### **Тема 7. Электрооборудование технологических процессов раздачи кормов. Машины непрерывного транспорта для раздачи кормов.**

Электропривод механизмов раздачи кормов, типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода.

#### **Тема 8. Электрооборудование процессов создания и поддержания микроклимата в животноводческих, птицеводческих помещениях, в сооружениях защищенного грунта и хранилищах.**

Электропривод механизмов поддержания микроклимата, типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода.

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

### Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                                      | Всего      | Аудиторная работа |              | Внеаудиторная работа СР |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|--------------|-------------------------|
|                                                                                         |            | Л                 | ПЗ/С всего/* |                         |
| Раздел 1 «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве» | 54         | 2                 | 4            | 48                      |
| Раздел 2 «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»  | 54         | 2                 | 4            | 48                      |
| <b>Итого по дисциплине, в т.ч. 9 час. экзамен</b>                                       | <b>108</b> | <b>4</b>          | <b>8/-</b>   | <b>96</b>               |

\* в том числе практическая подготовка

### 4.3 Лекции / практические занятия

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

### Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | Название раздела, темы                                                                          | № и название лекций/ практических занятий                                                                                                      | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов из них практическая подготовка |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|
|       | <b>Раздел 1. «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве»</b> |                                                                                                                                                | <b>ОПК-1.1</b>          | <b>Тестирование</b>          | <b>24</b>                                   |
| 1     | Тема 1. Составные элементы электропривода. Трёхфазная цепь переменного тока.                    | Лекция №1 Составные элементы электропривода. Трёхфазная цепь переменного тока.                                                                 | ОПК-1.1                 | устный опрос                 | 2                                           |
|       |                                                                                                 | Практическое занятия №1. Исследование трёхфазной цепи при соединении и обмоток в звезду и треугольник. Измерение параметров цепи мультиметром. | ОПК-1.1                 | защита работы                | 4                                           |
| 2     | Тема 2. Пускорегулирующая аппаратура. Регулирование угловой скорости электроприводов            | Лекция №2 . Пускорегулирующая аппаратура.                                                                                                      | ОПК-1.1                 | устный опрос                 | 2                                           |
|       |                                                                                                 | Практическое занятия №2. Схемы включения нагрузки магнитным пускателем. Виды защиты от перегрузок.                                             | ОПК-1.1                 | защита работы                | 4                                           |

| №<br>п/п | Название<br>раздела,<br>темы                                                                                             | № и название лекций/<br>практических занятий                                                                                   | Формируе<br>мые<br>компетен<br>ции | Вид<br>контрольн<br>ого<br>мероприят<br>ия | Кол-во<br>часов<br>из них<br>практи-<br>ческая<br>подго-<br>товка |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 3        | Тема 3. Наружные электрические сети предприятий сельского хозяйства                                                      | Лекция №3 Наружные электрические сети предприятий сельского хозяйства                                                          | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |
|          |                                                                                                                          | Практическое занятия №3. Исследование схем наружного электропитания предприятия и устройство коммутирующее-защитной аппаратуры | ОПК-1.1                            | защита работы                              | 4                                                                 |
| 4        | Тема 4. Установки освещения и излучения.                                                                                 | Лекция №4 Установки освещения и излучения.15                                                                                   | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 3                                                                 |
|          |                                                                                                                          | Практическое занятия №4. Исследование схем включения и конструкции установок освещения и излучения                             | ОПК-1.1                            | защита работы                              | 4                                                                 |
| 2.       | <b>Раздел 2. «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»</b>                           |                                                                                                                                | <b>ОПК-1.1</b>                     |                                            | <b>24</b>                                                         |
|          | Тема 5. Системы автоматического управления (САУ).                                                                        | Лекция №5 Системы автоматического управления (САУ).                                                                            | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |
|          |                                                                                                                          | Практическое занятие №6 Конструкция, схемы включения и защиты исполнительных механизмы систем САУ.                             | ОПК-1.1                            | защита работы                              | 4                                                                 |
|          | Тема 6. Электрооборудование систем водоснабжения сельскохозяйственных предприятий.                                       | Лекция №6 Электрооборудование систем водоснабжения сельскохозяйственных предприятий.                                           | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |
|          |                                                                                                                          | Практическое занятие №6 Конструкция, схемы включения и защиты электропривода систем водоснабжения                              | ОПК-1.1                            | защита работы                              | 4                                                                 |
|          | Тема 7. Электрооборудование технологических процессов раздачи кормов. Машины непрерывного транспорта для раздачи кормов. | Лекция №7 Электрооборудование технологических процессов раздачи кормов. Машины непрерывного транспорта для раздачи кормов.     | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |
|          |                                                                                                                          | Практическое занятие №7 Конструкция, схемы включения и защиты электропривода машин раздачи кормов                              | ОПК-1.1                            | защита работы                              | 4                                                                 |
|          | Тема 8. Электрооборудование процессов создания                                                                           | Лекция №8 Электрооборудование процессов создания                                                                               | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |

| №<br>п/п | Название<br>раздела,<br>темы                                                                                                                                                                         | № и название лекций/<br>практических занятий                                                                                            | Формируе<br>мые<br>компетен<br>ции | Вид<br>контрольн<br>ого<br>мероприят<br>ия | Кол-во<br>часов<br>из них<br>практи-<br>ческая<br>подго-<br>товка |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|          | вание процес-<br>сов создания<br>и поддержа-<br>ния микро-<br>климата в жи-<br>вотноводче-<br>ских, птице-<br>водческих<br>помещениях,<br>в сооруже-<br>ниях защищен-<br>ного грунта и<br>хранилищах | и поддержания микроклима-<br>та в животноводческих, пти-<br>цеводческих помещениях, в<br>сооружениях защищенного<br>грунта и хранилищах |                                    |                                            |                                                                   |
|          |                                                                                                                                                                                                      | Практическое занятие №8<br>Конструкция, схемы вклю-<br>чения и защиты электропри-<br>вода поддержания микро-<br>климата                 | ОПК-1.1                            | защита рабо-<br>ты                         | 4                                                                 |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| №<br>п/п | Название<br>раздела,<br>темы                                                                               | № и название лекций/<br>практических занятий                                                                                                                      | Формируе<br>мые<br>компетен<br>ции | Вид<br>контрольн<br>ого<br>мероприят<br>ия | Кол-во<br>часов<br>из них<br>практи-<br>ческая<br>подго-<br>товка |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|          | <b>Раздел 1. «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве»</b>            |                                                                                                                                                                   | <b>ОПК-1.1</b>                     | <b>Тестирова-<br/>ние</b>                  | <b>6</b>                                                          |
| 1        | Тема 1. Со-<br>ставные эле-<br>менты элект-<br>ропривода.<br>Трехфазная<br>цепь пере-<br>менного тока.     | Лекция №1 Составные эле-<br>менты электропривода.<br>Трехфазная цепь пере-<br>менного тока.                                                                       | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |
|          |                                                                                                            | Практическое занятия №1.<br>Исследование трехфазной<br>цепи при соединении и об-<br>моток в звезду и треуголь-<br>ник. Измерение параметров<br>цепи мультиметром. | ОПК-1.1                            | защита рабо-<br>ты                         | 4                                                                 |
| 2.       | <b>Раздел 2. «Электропривод техноло-<br/>гических процессов в сельскохо-<br/>зяйственном производстве»</b> |                                                                                                                                                                   | <b>ОПК-1.1</b>                     | <b>Тестирова-<br/>ниеб</b>                 | <b>6</b>                                                          |
|          | Тема 5. Си-<br>стемы авто-<br>матического<br>управления<br>(САУ).                                          | Лекция №5 Системы авто-<br>матического управления<br>(САУ).                                                                                                       | ОПК-1.1                            | устный опрос                               | 2                                                                 |
|          |                                                                                                            | Практическое занятие №6<br>Конструкция, схемы вклю-<br>чения и защиты исполни-                                                                                    | ОПК-1.1                            | защита рабо-<br>ты                         | 4                                                                 |

| №<br>п/п | Название<br>раздела,<br>темы | № и название лекций/<br>практических занятий | Формируе<br>мые<br>компетен<br>ции | Вид<br>контрольн<br>ого<br>мероприят<br>ия | Кол-во<br>часов<br>из них<br>практи-<br>ческая<br>подго-<br>товка |
|----------|------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|          |                              | тельных механизмы систем<br>САУ.             |                                    |                                            |                                                                   |

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| №<br>п/п                                                                                              | Название разде-<br>ла, темы                                                                          | Перечень рассматриваемых вопросов для<br>самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяй-<br/>ственном производстве»</b> |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.                                                                                                    | Тема 1. Составные<br>элементы электро-<br>привода. Трехфазная<br>цепь переменного<br>тока.           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы электроприводов. (ОПК1.1)</li> <li>2. Механические характеристики электроприводов. ОПК-1.1</li> <li>3. Механические характеристики производственных ме-<br/>ханизмов и электрических машин. ОПК-1.1</li> <li>4. Уравнение движения электропривода. ОПК-1.1</li> <li>5. Построение механических характеристик двигателя<br/>постоянного тока и асинхронного двигателя перемен-<br/>ного тока. ОПК-1.1</li> <li>6. Двигательный и тормозные режимы двигателя. Пояс-<br/>ните баланс мощности в трехфазной цепи ОПК-1.1</li> <li>7. Каковы особенности схемы соединения «звезда» ОПК-<br/>1.1</li> <li>8. Каковы особенности схемы соединения «треугольник»<br/>ОПК-1.1</li> <li>9. Чем определяется характер нагрузки на фазах ОПК-1.1</li> <li>10. Какую мощность измеряет ваттметр ОПК-1.1</li> </ol> |
| 2.                                                                                                    | Тема 2. Пускорегу-<br>лирующая аппарату-<br>ра. Регулирование<br>угловой скорости<br>электроприводов | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные показатели регулирования угловой ско-<br/>рости электроприводов. (ОПК1.1)</li> <li>2. Переходные процессы, действующие в электропри-<br/>воде. ОПК-1.1</li> <li>3. Нагрузочные диаграммы. ОПК-1.1</li> <li>4. Процессы нагрева и охлаждения электродвигате-<br/>лей. ОПК-1.1</li> <li>5. Номинальные режимы работы электродвигателей.<br/>Длительный режим. ОПК-1.1</li> <li>6. Кратковременный режим. ОПК-1.1</li> <li>7. Повторно - кратковременный режим. ОПК-1.1</li> <li>8. Расчет мощности и выбор электродвигателя для<br/>кратковременного и повторно-кратковременного режимов<br/>работы ОПК-1.1</li> <li>9. Магнитный пускатель. Схема включения ОПК-1.1</li> <li>10. Схема включения реверсивная с магнитными пус-</li> </ol>                                                          |

| №<br>п/п                                                                                       | Название раздела, темы                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                                     | кателями ОПК-1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.                                                                                             | Тема 3. Наружные электрические сети предприятий сельского хозяйства | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Номинальное напряжение сети и источника тока. (ОПК1.1)</li> <li>2. Основные сведения об электрических сетях с изолированной нейтралью и с глухозаземленной нейтралью. ОПК-1.1</li> <li>3. Зануление в электрических сетях. Защитные мероприятия. ОПК-1.1</li> <li>4. Заземление. Растекание тока замыкания в земле. ОПК-1.1</li> <li>5. Напряжение прикосновения. ОПК-1.1</li> <li>6. Шаговое напряжение. ОПК-1.1</li> <li>7. Выравнивание электрических потенциалов. ОПК-1.1</li> <li>8. Электрическое разделение сетей. ОПК-1.1</li> <li>9. Компенсация ёмкостной составляющей. ОПК-1.1</li> <li>10. Качество и показатели качества электрической энергии: напряжение, частота, симметричность, синусоидальность. ОПК-1.1</li> </ol> |
| 4.                                                                                             | Тема 4. Установки освещения и излучения.                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Источники видимого излучения: лампы накаливания, газоразрядные лампы. (ОПК1.1)</li> <li>2. Пусковая аппаратура для газоразрядных ламп. Стартерная и бесстартерная схемы пуска газоразрядных ламп. ОПК-1.1</li> <li>3. Методики расчета искусственного освещения. ОПК-1.1</li> <li>4. Установки ультрафиолетового и инфракрасного облучения: область применения, устройство, расчет стационарных и мобильных установок. ОПК-1.1</li> <li>5. Электронагревательные установки. Основные понятия и определения. ОПК-1.1</li> <li>6. Резистивный нагрев, индукционный нагрев, диэлектрический нагрев: устройство, ОПК-1.1 принцип действия, расчет, область применения.</li> </ol>                                                          |
| <b>Раздел 2. «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»</b> |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5                                                                                              | Тема 5. Системы автоматического управления (САУ).                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции САУ. Классификация измерительных преобразователей, автоматических регуляторов, их статические и динамические характеристики. (ОПК1.1)</li> <li>2. Исполнительные механизмы. Классификация, назначение и область применения. ОПК-1.1</li> <li>3. Принцип работы и схемы включения электромагнитного реле. ОПК-1.1</li> <li>4. Принцип работы и схемы включения тиристора ОПК-1.1</li> <li>5. Принцип работы индуктивного датчика. Схемы включения ОПК-1.1</li> <li>6. Датчики измерения числа оборотов ОПК-1.1</li> <li>7. Работа емкостного датчика и его применение ОПК-1.1</li> <li>8. Концевые датчики, варианты их исполнения и схемы включения ОПК-1.1</li> </ol>                                                         |
| 6                                                                                              | Тема 6. Электрооборудование систем                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор электродвигателя к насосу(ОПК1.1)</li> <li>2. Как проверяется электроизоляция глубинного насо-</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п | Название раздела, темы                                                                                                                                                 | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | водоснабжения сельскохозяйственных предприятий.                                                                                                                        | са ОПК-1.1<br>3. Устройство и схема включения датчика сухого хода ОПК-1.1<br>4. Устройство и схема включения датчика воды в насосной установке ОПК-1.1<br>5. Устройство релейной защиты насосной установки ОПК-1.1<br>6. Схемы электропривода заслонок ОПК-1.1<br>7. Включение асинхронного двигателя для привода насосов ОПК-1.1<br>8. Применение пусковых и регулировочных сопротивлений в схеме привода насоса ОПК-1.1<br>9. Устройство заземления и зануления насосной станции ОПК-1.1                                                                                                                                                                                           |
| 7        | Тема 7. Электрооборудование технологических процессов раздачи кормов. Машины непрерывного транспорта для раздачи кормов.                                               | 1. Электрооборудование процессов создания и поддержания микроклимата в животноводческих, птицеводческих помещениях, в сооружениях защищенного грунта и хранилищах. (ОПК1.1)<br>2. Электропривод кормораздатчиков ОПК-1.1<br>3. Виды и схемы защиты электропривода ленточного кормораздатчика ОПК-1.1<br>4. Электропривод вентиляторов системы микроклимата ОПК-1.1<br>5. Типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода. ОПК-1.1<br>6. Путь выключатели в схеме электропривода кормораздатчиков ОПК-1.1<br>7. Блокировочные связи в схемах электропривода кормораздатчиков ОПК-1.1<br>8. Схема электропривода поточных линий кормоприготовления ОПК-1.1 |
| 8        | Тема 8. Электрооборудование процессов создания и поддержания микроклимата в животноводческих, птицеводческих помещениях, в сооружениях защищенного грунта и хранилищах | 1. Электропривод механизмов поддержания микроклимата, типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода. (ОПК1.1)<br>2. Типовые электросхемы питания инкубаторов ОПК-1.1<br>3. Электрооборудование вентиляции животноводческих помещений ОПК-1.1<br>4. Типовые электросхемы микроклимата в сооружениях защищенного грунта ОПК-1.1<br>5. Электрооборудование производственных хранилищ ОПК-1.1<br>6. Электропривод установок ультрафиолетового излучения<br>7. Применение и электрические схемы включения установок инфракрасного излучения<br>8. Электрооборудование освещения помещений закрытого грунта                                                  |
| 9        | Тема 9. Электрооборудование технологических                                                                                                                            | 1. Электрическая схема привода вентилятора с асинхронным двигателем(ОПК1.1)<br>2. Электропривод навозоудалителя ТСН-160                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| №<br>п/п | Название раздела, темы                                                             | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | процессов нагнетания воздуха, навозоудаления, доения и первичной обработки молока. | 3. Электрооборудование вентиляции животноводческих помещений ОПК-1.1<br>4. Электропривод сепаратора молока ОПК-1.1<br>5. Водонагреватели животноводческих ферм ОПК-1.1<br>6. Порядок включения и блокировка горизонтально ОПК-1.1го и наклонного транспортеров системы навозоудаления<br>7. Электропривод вакуумного насоса доильной установки ОПК-1.1<br>8. Электропривод холодильного агрегата ОПК-1.1 |

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| №<br>п/п                                                                                        | Название раздела, темы                                                               | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве»</b> |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.                                                                                              | Тема 1. Составные элементы электропривода. Трехфазная цепь переменного тока.         | 1. Типы электроприводов. (ОПК1.1)<br>2. Механические характеристики электроприводов. ОПК-1.1<br>3. Механические характеристики производственных механизмов и электрических машин. ОПК-1.1<br>4. Уравнение движения электропривода. ОПК-1.1<br>5. Построение механических характеристик двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя переменного тока. ОПК-1.1<br>6. Двигательный и тормозные режимы двигателя. Поясните баланс мощности в трехфазной цепи ОПК-1.1<br>7. Каковы особенности схемы соединения «звезда» ОПК-1.1<br>8. Каковы особенности схемы соединения «треугольник» ОПК-1.1<br>9. Чем определяется характер нагрузки на фазах ОПК-1.1<br>10. Какую мощность измеряет ваттметр ОПК-1.1 |
| 2.                                                                                              | Тема 2. Пускорегулирующая аппаратура. Регулирование угловой скорости электроприводов | 1. Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов. (ОПК1.1)<br>2. Переходные процессы, действующие в электроприводе. ОПК-1.1<br>3. Нагрузочные диаграммы. ОПК-1.1<br>4. Процессы нагрева и охлаждения электродвигателей. ОПК-1.1<br>5. Номинальные режимы работы электродвигателей. Длительный режим. ОПК-1.1<br>6. Кратковременный режим. ОПК-1.1<br>7. Повторно - кратковременный режим. ОПК-1.1<br>8. Расчет мощности и выбор электродвигателя для                                                                                                                                                                                                                                     |

| №<br>п/п                                                                                       | Название раздела, темы                                              | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |                                                                     | кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы ОПК-1.1<br>9. Магнитный пускатель. Схема включения ОПК-1.1<br>10. Схема включения реверсивная с магнитными пускателями ОПК-1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.                                                                                             | Тема 3. Наружные электрические сети предприятий сельского хозяйства | 1. Номинальное напряжение сети и источника тока. (ОПК1.1)<br>2. Основные сведения об электрических сетях с изолированной нейтралью и с глухозаземленной нейтралью. ОПК-1.1<br>3. Зануление в электрических сетях. Защитные мероприятия. ОПК-1.1<br>4. Заземление. Растекание тока замыкания в земле. ОПК-1.1<br>5. Напряжение прикосновения. ОПК-1.1<br>6. Шаговое напряжение. ОПК-1.1<br>7. Выравнивание электрических потенциалов. ОПК-1.1<br>8. Электрическое разделение сетей. ОПК-1.1<br>9. Компенсация ёмкостной составляющей. ОПК-1.1<br>10. Качество и показатели качества электрической энергии: напряжение, частота, симметричность, синусоидальность. ОПК-1.1 |
| 4.                                                                                             | Тема 4. Установки освещения и излучения.                            | 1. Источники видимого излучения: лампы накаливания, газоразрядные лампы. (ОПК1.1)<br>2. Пусковая аппаратура для газоразрядных ламп. Стартерная и бесстартерная схемы пуска газоразрядных ламп. ОПК-1.1<br>3. Методики расчета искусственного освещения. ОПК-1.1<br>4. Установки ультрафиолетового и инфракрасного облучения: область применения, устройство, расчет стационарных и мобильных установок. ОПК-1.1<br>5. Электронагревательные установки. Основные понятия и определения. ОПК-1.1<br>6. Резистивный нагрев, индукционный нагрев, диэлектрический нагрев: устройство, ОПК-1.1 принцип действия, расчет, область применения.                                  |
| <b>Раздел 2. «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»</b> |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5                                                                                              | Тема 5. Системы автоматического управления (САУ).                   | 1. Функции САУ. Классификация измерительных преобразователей, автоматических регуляторов, их статические и динамические характеристики. (ОПК1.1)<br>2. Исполнительные механизмы. Классификация, назначение и область применения. ОПК-1.1<br>3. Принцип работы и схемы включения электромагнитного реле. ОПК-1.1<br>4. Принцип работы и схемы включения тиристора ОПК-1.1<br>5. Принцип работы индуктивного датчика. Схемы включения ОПК-1.1<br>6. Датчики измерения числа оборотов ОПК-1.1<br>7. Работа емкостного датчика и его применение ОПК-1.1                                                                                                                      |

| №<br>п/п | Название раздела, темы                                                                                                                                                 | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                                        | 8. Концевые датчики, варианты их исполнения и схемы включения ОПК-1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6        | Тема 6. Электрооборудование систем водоснабжения сельскохозяйственных предприятий.                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор электродвигателя к насосу(ОПК1.1)</li> <li>2. Как проверяется электроизоляция глубинного насоса ОПК-1.1</li> <li>3. Устройство и схема включения датчика сухого хода ОПК-1.1</li> <li>4. Устройство и схема включения датчика воды в насосной установке ОПК-1.1</li> <li>5. Устройство релейной защиты насосной установки ОПК-1.1</li> <li>6. Схемы электропривода заслонок ОПК-1.1</li> <li>7. Включение асинхронного двигателя для привода насосов ОПК-1.1</li> <li>8. Применение пусковых и регулировочных сопротивлений в схеме привода насоса ОПК-1.1</li> <li>9. Устройство заземления и зануления насосной станции ОПК-1.1</li> </ol>                                                                                    |
| 7        | Тема 7. Электрооборудование технологических процессов раздачи кормов. Машины непрерывного транспорта для раздачи кормов.                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрооборудование процессов создания и поддержания микроклимата в животноводческих, птицеводческих помещениях, в сооружениях защищенного грунта и хранилищах. (ОПК1.1)</li> <li>2. Электропривод кормораздатчиков ОПК-1.1</li> <li>3. Виды и схемы защиты электропривода ленточного кормораздатчика ОПК-1.1</li> <li>4. Электропривод вентиляторов системы микроклимата ОПК-1.1</li> <li>5. Типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода. ОПК-1.1</li> <li>6. Путь выключатели в схеме электропривода кормораздатчиков ОПК-1.1</li> <li>7. Блокировочные связи в схемах электропривода кормораздатчиков ОПК-1.1</li> <li>8. Схема электропривода поточных линий кормоприготовления ОПК-1.1</li> </ol> |
| 8        | Тема 8. Электрооборудование процессов создания и поддержания микроклимата в животноводческих, птицеводческих помещениях, в сооружениях защищенного грунта и хранилищах | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электропривод механизмов поддержания микроклимата, типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода. (ОПК1.1)</li> <li>2. Типовые электросхемы питания инкубаторов ОПК-1.1</li> <li>3. Электрооборудование вентиляции животноводческих помещений ОПК-1.1</li> <li>4. Типовые электросхемы микроклимата в сооружениях защищенного грунта ОПК-1.1</li> <li>5. Электрооборудование производственных хранилищ ОПК-1.1</li> <li>6. Электропривод установок ультрафиолетового излучения</li> <li>7. Применение и электрические схемы включения установок инфракрасного излучения</li> <li>8. Электрооборудование освещения помещений за-</li> </ol>                                                               |

| № п/п | Название раздела, темы                                                                                                         | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                | крытого грунта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9     | Тема 9. Электрооборудование технологических процессов нагнетания воздуха, навозоудаления, доения и первичной обработки молока. | 1. Электрическая схема привода вентилятора с асинхронным двигателем(ОПК1.1)<br>2. Электропривод навозоудалителя ТСН-160<br>3. Электрооборудование вентиляции животноводческих помещений ОПК-1.1<br>4. Электропривод сепаратора молока ОПК-1.1<br>5. Водонагреватели животноводческих ферм ОПК-1.1<br>6. Порядок включения и блокировка горизонтально ОПК-1.1го и наклонного транспортеров системы навозоудаления<br>7. Электропривод вакуумного насоса доильной установки ОПК-1.1<br>8. Электропривод холодильного агрегата ОПК-1.1 |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия                                                                                                     |    | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Тема 1. Составные элементы электропривода. Трехфазная цепь переменного тока.                                             | Л  | Лекция-установка                                                                              |
| 2.    | Тема 2. Пускорегулирующая аппаратура. Регулирование угловой скорости электроприводов                                     | Л  | Лекция с элементами дискуссии                                                                 |
| 3.    | Тема 3. Наружные электрические сети предприятий сельского хозяйства                                                      | ПЗ | Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций                                           |
| 4.    | Тема 5. Системы автоматического управления (САУ).                                                                        | ПЗ | Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций                                           |
| 5.    | Тема 6. Электрооборудование систем водоснабжения сельскохозяйственных предприятий.                                       | ПЗ | Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций                                           |
| 6.    | Тема 7. Электрооборудование технологических процессов раздачи кормов. Машины непрерывного транспорта для раздачи кормов. | ПЗ | Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций                                           |

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

## **Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам**

### **Вопросы к разделу 1. «Основы электропривода и электроснабжения в сельскохозяйственном производстве»:**

1. Двигательный и тормозные режимы двигателя. Поясните баланс мощности в трехфазной цепи
2. Каковы особенности схемы соединения «звезда»
3. Каковы особенности схемы соединения «треугольник»
4. Чем определяется характер нагрузки на фазах
5. Какую мощность измеряет ваттметр
6. Кратковременный режим.
7. Повторно - кратковременный режим.
8. Расчет мощности и выбор электродвигателя для кратковременного и повторно-кратковременного режимов работы
9. Магнитный пускатель. Схема включения
10. Схема включения реверсивная с магнитными пускателями
11. Шаговое напряжение.
12. Выравнивание электрических потенциалов.
13. Электрическое разделение сетей.
14. Компенсация ёмкостной составляющей.
15. Качество и показатели качества электрической энергии: напряжение, частота, симметричность, синусоидальность.
16. Установки ультрафиолетового и инфракрасного облучения: область применения, устройство, расчет стационарных и мобильных установок.
17. Электронагревательные установки. Основные понятия и определения.

### **Вопросы к разделу 2. «Электропривод технологических процессов в сельскохозяйственном производстве»:**

1. Резистивный нагрев, индукционный нагрев, диэлектрический нагрев: устройство, принцип действия, расчет, область применения.
2. Датчики измерения числа оборотов
3. Работа емкостного датчика и его применение
4. Концевые датчики, варианты их исполнения и схемы включения
5. Датчики перегрева. Виды и применение
6. Пьезоэлектрические датчики и их применение в системах автоматического управления
7. Схемы электропривода заслонок
8. Включение асинхронного двигателя для привода насосов
9. Применение пусковых и регулировочных сопротивлений в схеме привода насоса
10. Устройство заземления и зануления насосной станции
11. Электропривод поршневого насоса
12. Путевые выключатели в схеме электропривода кормораздатчиков
13. Блокировочные связи в схемах электропривода кормораздатчиков

14. Схема электропривода поточных линий кормоприготовления
15. Применение теплового реле в схемах электропривода кормораздачи и навозоудаления
16. Схемы управления асинхронным двигателем в системах кормораздачи

### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) (ОПК1.1)**

1. Типы электроприводов.
2. Механические характеристики электроприводов.
3. Механические характеристики производственных механизмов и электрических машин.
4. Уравнение движения электропривода.
5. Построение механических характеристик двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя переменного тока.
6. Основные показатели регулирования угловой скорости электроприводов.
7. Переходные процессы, действующие в электроприводе.
8. Нагрузочные диаграммы.
9. Процессы нагрева и охлаждения электродвигателей.
10. Номинальные режимы работы электродвигателей. Длительный режим.
11. Номинальное напряжение сети и источника тока.
12. Основные сведения об электрических сетях с изолированной нейтралью и с глухозаземленной нейтралью.
13. Зануление в электрических сетях. Защитные мероприятия.
14. Заземление. Растекание тока замыкания в земле.
15. Напряжение прикосновения.
16. Источники видимого излучения: лампы накаливания, газоразрядные лампы.
17. Пусковая аппаратура для газоразрядных ламп. Стартерная и бесстартерная схемы пуска газоразрядных ламп.
18. Методики расчета искусственного освещения.
19. Функции САУ. Классификация измерительных преобразователей, автоматических регуляторов, их статические и динамические характеристики.
20. Исполнительные механизмы. Классификация, назначение и область применения.
21. Принцип работы и схемы включения электромагнитного реле.
22. Принцип работы и схемы включения тиристора
23. Принцип работы индуктивного датчика. Схемы включения
24. Подбор электродвигателя к насосу
25. Как проверяется электроизоляция глубинного насоса
26. Устройство и схема включения датчика сухого хода

27. Устройство и схема включения датчика воды в насосной установке
28. Устройство релейной защиты насосной установки
29. Электрооборудование процессов создания и поддержания микроклимата в животноводческих, птицеводческих помещениях, в сооружениях защищенного грунта и хранилищах.
30. Электропривод кормораздатчиков
31. Виды и схемы защиты электропривода ленточного кормораздатчика
32. Электропривод вентиляторов системы микроклимата
33. Типовые электрические схемы подключения, защита и блокировка электропривода.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания результатов обучения

**Виды текущего контроля:** опрос / собеседование, оценка по подготовленным материалам (домашняя работа, отчет по практическому занятию).

**Итоговый контроль** – экзамен - 7 семестр.

Устный ответ и подготовленные материалы оцениваются исходя из правильности и полноты изложения материала по заданному вопросу:

Таблица 7

| Оценка                                           | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5»<br>(отлично)                 | оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4»<br>(хорошо)                  | оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень «3»<br>(удовлетворительно)     | оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень «2»<br>(неудовлетворительно) | оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

Итоговый контроль в виде экзамена по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» проводится в экзаменационную сессию в 7 семестре в устной форме по вопросам.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Кузнецов, А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК : практикум / А. Ю. Кузнецов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80401.html> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей/

2. Елифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве / А. П. Елифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-507-45220-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262475> (дата обращения: 24.10.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2. Дополнительная литература**

3. Кацман М.М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. — М.: Высшая школа, 2011. — 256 с.

4. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов. — М.: КолосС, 2007. — 344 с.

5. Будзко И.А., Зуль Н.М. Электроснабжение сельского хозяйства, М.: Агропромиздат, 2000.

6. Электрооборудование и автоматизация сельскохозяйственных агрегатов и установок. Герасимович Л.С., Калинин Л.А., Корсаков А.В. и др. — М.: Колос, 1980.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6. Пономарев А.И. Электропривод и электрооборудование: Лабораторный практикум. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ. [Электронный ресурс] — Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/)

2. Федеральный закон об обеспечении единства измерений. Принят Государственной Думой 11 июня 2008 года Одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 года [Электронный ресурс] — Режим доступа : [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8797/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8797/)

3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании" Принят Государственной Думой 15 декабря 2002 года [Электронный ресурс] — Режим доступа :

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_40241/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40241/)

4. Федеральный закон об обеспечении единства измерений от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_77904/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/)

Постановление № 100. Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений, сертификации продукции и услуг от 12 февраля 1994 г. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_3194/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_3194/)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru> (открытый доступ).
2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsheb.ru> (открытый доступ).
3. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru) (открытый доступ).
4. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» (<http://e.lanbook.com>) (открытый доступ).
5. ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» (<http://www.ckbib.ru>) (открытый доступ).
6. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» ([www.infra-m.ru](http://www.infra-m.ru)) (открытый доступ).
7. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://rsl.ru> (открытый доступ).
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru> (открытый доступ).
9. ООО "ПОЛПРЕД Справочники" <http://polpred.com> (открытый доступ).
10. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум <https://rucont.ru> (открытый доступ).
11. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИКА» <http://cyberlenika.ru> (открытый доступ).
12. Научная электронная библиотека «ELIBRARY» <http://elibrary.ru> (открытый доступ).
13. Справочная правовая система «Гарант» [www.garant.ru](http://www.garant.ru) (открытый доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. СПС Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>);
2. СПС Гарант (<https://www.garant.ru/>);

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование программы | Тип программы                    | Автор     | Год разработки                             |
|-------|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| 1.    | Все разделы                             | Microsoft PowerPoint   | Программа подготовки презентаций | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |
| 2.    | Все разделы                             | Microsoft Word         | Текстовый редактор               | Microsoft | 2006<br>(версия Microsoft PowerPoint 2007) |

### 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

#### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)                                                                                                                                                             | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 101н).                                     | Учебные столы (19 шт.); стулья (76 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук Acer)                                                                                                                                                                                           |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации лаборатория «Тракторы и автомобили» (№ 104н). | Учебные столы (10 шт.); стулья (30 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; Двигатель автомобильный в разрезе. Двигатель дизельный в разрезе. Стенд для изучения топливной системы автомобиля. Стенд для изучения масляной системы автомобиля. Стенд для изучения тормозной системы автомобиля. Стенд для изучения системы охлаждения автомобиля. |
| Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 110н).                                | Перечень оборудования: учебные столы (8 шт.); стулья (34 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; переносное мультимедийное оборудование (проектор Acer X1276, ноутбук DEXP).                                                                                                                                                                     |

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- а) внимательно прочитать основные положения программы курса;
- б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
- в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и экзамену;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно действовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и

активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

**Программу разработал:**

Пономарев А.И., к.т.н., доцент

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A.I. Ponomarev', written over a horizontal line.