



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебно-
воспитательной работе, проф.
В.Т. Зиганшин
«21» мая 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

**Монтаж электрооборудования
и средств автоматизации**

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Нафиков Инсаф Рафитович, к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе 27 апреля 2020 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доц. Халиуллин Д.Т.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса.
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

| Код индикатора достижения компетенции | Индикатор достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---------------------------------------|---|---|
| ПКС-3. | Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве | |
| ПКС -3.1. | Осуществляет монтаж энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве. | <p>Знать: способы монтажа электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве</p> <p>Уметь: проводить монтаж электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Владеть: навыками проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве.</p> |

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части **Б1**. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: электротехника и электроника, теоретические основы электротехники, электрогидросистемы сельскохозяйственных машин, источники питания электроприборов.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующей дисциплины: электроснабжение, светотехника и электротехнологии, электропривод и электрооборудование.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

| Вид учебных занятий | Очное обучение | Заочное обучение |
|--|-----------------|------------------|
| | 7семестр | - |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час) | 49 | - |
| в том числе: | | |
| лекции, час | 16 | |
| лабораторные занятия, час | 32 | - |
| практические занятия, час | - | |
| зачет, час | 1 | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего, час) | 59 | - |
| в том числе: | | |
| -подготовка к лабораторным занятиям, час | 30 | |
| - работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час | 26 | |
| - подготовка к зачету, час | - | |
| контрольная работа, час | 3 | |
| Общая трудоемкость | час | - |
| | зач. ед. | 3 |
| | | - |

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 Таблица 4.1 – Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
 (в академических часах)

| № темы | Раздел дисциплины | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах | | | | | | | | | |
|--------|---|---|--------|-------------|--------|----------------------|--------|------------------|--------|----------------|--------|
| | | лекции | | лаб. работы | | Практические занятия | | всего ауд. часов | | самост. работа | |
| | | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно | очно | заочно |
| 1 | Общие понятия о электромонтаже. Управление электромонтажным производством и система нормативных документов | 2 | = | - | - | - | - | 2 | - | 9 | - |
| 2 | Провода и кабели, применяемые в электропроводках. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Монтаж электрических проводов, электрического освещения и электрооблучательных установок | 4 | = | 8 | 4 | - | - | 12 | - | 10 | - |
| 3 | Монтаж нагревательных и сварочных электроустановок, электрических машин, наладка электроприбора. Монтаж аппаратуры управления и защиты, средств автоматизации, КИП и сигнализации | 4 | - | 10 | - | - | - | 14 | - | 10 | - |
| 4 | Монтаж устройств заземления и зануления в электрических установках, понижающих трансформаторных подстанций, кабельных линий электропередачи, кабельных муфт и | 2 | - | 8 | - | - | - | 10 | - | 10 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | воздушных линий электропередачи | | | | | | | | | | |
| 5 | Организация и выполнение пусконаладочных работ. Аппараты и приборы для наладочных работ. Измерение типовых величин и регистрация процессов | 2 | - | 8 | - | - | - | 10 | - | 10 | - |
| 6 | Основы организации электромонтажного производства. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ | 2 | - | - | - | - | - | 2 | - | 10 | - |
| Итого | | 16 | - | 32 | - | - | - | 48 | - | 59 | - |

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

| № | Содержание раздела (темы) дисциплины | Время, ак. час (очно/заочно) | |
|----------|--|------------------------------|--------|
| | | очно | заочно |
| 1 | Раздел 1. Общие понятия о электромонтаже. Управление электромонтажным производством и система нормативных документов | | |
| | <i>Лекции</i> | | |
| 1.1 | Общие понятия о монтаже электрооборудования | 2 | - |
| 1.2 | Нормативно-правовая база выполнения монтажных работ | | |
| 1.3 | Управление производством монтажных работ | | |
| 2 | Раздел 2. Провода и кабели, применяемые в электропроводках. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Монтаж электрических проводов, электрического освещения и электрооблучательных установок | | |
| | <i>Лекции</i> | | |
| 2.1 | Виды проводов и кабелей электропроводок. Термины применяемые в монтаже | 2 | - |
| 2.2 | Способы соединения и оконцевания жил проводов и кабелей | | |
| 2.3 | Правила монтажа электрических проводов различного назначения | 2 | |
| | <i>Лабораторные работы</i> | | |
| 2.4 | Адресная система маркировки проводов. Способы соединения и оконцевания жил проводов и кабелей | 2 | - |
| 2.5 | Монтаж проводов в стальных и пластмассовых трубах. Монтаж фрагмента тросовой и струнной проводки | 2 | - |
| 2.6 | Сборка схемы осветительной установки помещения. Монтаж светильников и облучателей | 4 | - |

| | | | |
|----------------------------|---|--|---|
| 3 | Раздел 3. Монтаж нагревательных и сварочных электроустановок, электрических машин, наладка электропривода. Монтаж аппаратуры управления и защиты, средств автоматизации, КИП и сигнализации | | |
| | <i>Лекции</i> | | |
| | 3.1 | Правила монтажа проводки нагревательных, сварочных установок | 2 |
| | 3.2 | Монтаж пускозащитной аппаратуры и средств автоматизации установок | 2 |
| 3.3 | Наладка электроприводов. | | - |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | |
| 3.4 | Поиск трассы и прозвонка проводов скрытой проводки. Монтаж вводно-распределительного устройства | 2 | - |
| 3.5 | Соединение обмоток, монтаж трехфазного АД и соединение его с валом рабочей машины | 4 | - |
| 3.6 | Монтаж электродного водонагревателя и автоматизированной калориферной установки | 4 | - |
| 4 | Раздел 4. Монтаж устройств заземления и зануления в электрических установках, понизительных трансформаторных подстанций, кабельных линий электропередачи, кабельных муфт и воздушных линий электропередачи | | |
| | <i>Лекции</i> | | |
| | 4.1 | Правила электромонтажа заземления и зануления | 1 |
| | 4.2 | Монтаж понизительных трансформаторных станций, муфт и ЛЭП | 1 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | |
| 4.5 | Монтаж магнитного пускателя и внутренних соединений шкафов и пультов управления электроустановок | 4 | - |
| 4.6 | Монтаж электрооборудования понизительной КТП 10/0,4 кВ | 4 | - |
| 5 | Раздел 5. Организация и выполнение пусконаладочных работ. Аппараты и приборы для наладочных работ. Измерение типовых величин и регистрация процессов | | |
| | <i>Лекции</i> | | |
| | 5.1 | Организация и выполнение пусконаладочных работ. | 1 |
| | 5.2 | Аппараты и приборы для наладочных работ. Измерение типовых величин и регистрация процессов | 1 |
| <i>Лабораторные работы</i> | | | |
| 5.5 | Аппаратура для наладки электроустановок | 4 | - |
| 5.6 | Приборы для измерения типовых величин и регистрации процессов | 4 | - |
| 6 | Раздел 6. Основы организации электромонтажного производства. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ | | |
| | <i>Лекции</i> | | |
| | 6.1 | Основы организации электромонтажного производства. | 1 |
| | 6.2 | Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ | 1 |

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

1. Автоматика (часть 1). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2013. – 30 с.
2. Автоматика (часть 2). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2014. – 32 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Автоматика»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Бастрон, А. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие / А. В. Бастрон. — 2-е изд., испр. и доп. — Красноярск : КрасГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2016. — 291 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130053>
2. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Н.В. Грунтович. - М.: Нов. знание: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 271 с.: (ЭБС znanium.com).
3. Сибикин Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий : справочник / Ю.Д.Сибикин. - М : КНОРУС, 2011. - 288 с.
4. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изм. и доп. по состоянию на 1 октября 2010г. - М.: КНОРУС, 2010. - 488 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Старостин А.А., Лаптева А.В., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, 2017. - 168 с.: ISBN 978-5-9765-3242-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/959347>
2. Алтухов, И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие : в 2 книгах / И. В. Алтухов, А. Д. Епифанов, А. Г. Черных. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2012 — Книга 1 — 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-91777-072-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133349>
3. Щербаков Е. Ф. Электроснабжение и электропотребление в сельском хозяйстве: учебное пособие / Е. Ф. Щербаков, Д.С. Александров, А.Л. Дубов. – 2-е изд., стр. –Санкт-Петербург Лань, 2020. – С. 392. <https://e.lanbook.com/reader/book/130498/#2>
4. Строительные нормы и правила (СНиП) 3. 05. 06-85. Электротехнические устройства. Правила производства и приемки работ. М.: Стройиздат, 1986.

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

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com» <https://znaniium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью пометок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного и практического задания. Лабораторное и практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным и практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по само-

стоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных и практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

| Форма проведения занятия, самостоятельной работы | Используемые информационные технологии | Перечень информационных справочных систем (при необходимости) | Перечень программного обеспечения |
|--|---|---|--|
| Лекционный курс | Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения | нет | Windows XP, Microsoft Office - Word - Excel - PowerPoint, «Антиплагиат. ВУЗ», LMS Moodle, КОМПАС-3D LT |
| Лабораторная работа | | | Microsoft Office - Word - Excel |
| Самостоятельная работа | | | Microsoft Office - Word - Excel «Антиплагиат. ВУЗ». LMS Moodle OC |

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| | |
|------------------------------|---|
| Форма проведения занятия, СР | Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием |
| Лекция | Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. |
| Лабораторная работа | <p>Специализированная лаборатория № 508 электротехники, светотехники и электропривода.</p> <p>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий, автотрансформатор лабораторный ЛАТР; частотный преобразователь МFC710 400В; электродвигатель асинхронный 4АМ10062У3; электроизмерительные приборы (амперметр, вольтметр, ваттметр, омметр, мультиметр); автоматические выключатели; рубильник; контактор; магнитный пускатель; реостаты; катушка индуктивности; выпрямитель; трансформатор лабораторный; осциллограф; стробоскоп; учебные наглядные плакаты и справочники.</p> <p>Специализированная лаборатория № 313 основ автоматизации и роботизации.</p> <p>Стенд «Монтаж и наладка систем автоматизации»</p> <p>Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.</p> |
| Самостоятельная работа | <p>Учебная аудитория № 712 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования.</p> <p>Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.</p> <p>1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.).</p> <p>2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.).</p> <p>3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (контракт №68 от 6 августа 2018 г., контракт №65/20 от 20.07.2017 г.).</p> <p>4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор (лицензия АГ-13-00533).</p> <p>1. Чертежные доски с чертежными приборами.</p> <p>2. Плакаты и фотовитрины по курсовому проектированию.</p> |