



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



Рабочая программа дисциплины

**Монтаж электрооборудования
и средств автоматизации**

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Электрооборудование и электротехнологии

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

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.	Знать: способы монтажа электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве Уметь: проводить монтаж электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве. Владеть: навыками проведения монтажа электрооборудования и средств автоматизации в сельскохозяйственном производстве.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части **Б1**. Изучается в 7 семестре, на 4 курсе при очной, на 8 семестре при заочной 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
	7 семестр	8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	49	19
в том числе:		
лекции, час	16	6
лабораторные занятия, час	32	12

практические занятия, час	-	-
зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	59	80
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	30	40
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	26	37
- подготовка к зачету, час	-	3
контрольная работа, час	3	9
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	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	1	-	-	-	-	2	1	9	10
2	Провода и кабели, применяемые в электропроводках. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей. Монтаж электрических проводов, электрического освещения и электрооблучательных установок	4	1	8	4	-	-	12	5	10	14
3	Монтаж нагревательных и сварочных электроустановок, электрических машин, наладка электропривода. Монтаж аппаратуры управления и защиты,	4	1	10	4	-	-	14	5	10	14

	средств автоматизации, КИП и сигнализации										
4	Монтаж устройств заземления и зануления в электрических установках, понизительных трансформаторных подстанций, кабельных линий электропередачи, кабельных муфт и воздушных линий электропередачи	2	1	8	2	-	-	10	3	10	14
5	Организация и выполнение пусконаладочных работ. Аппараты и приборы для наладочных работ. Измерение типовых величин и регистрация процессов	2	1	8	2	-	-	10	3	10	14
6	Основы организации электромонтажного производства. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ	2	1	-	-	-	-	2	1	10	14
	Итого	16	6	32	12	-	-	48	18	59	80

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
1.2	Нормативно-правовая база выполнения монтажных работ		
1.3	Управление производством монтажных работ		
2	Раздел 2. Провода и кабели, применяемые в электропроводах. 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	1
2.2	Способы соединения и оконцевания жил проводов и кабелей		
2.3	Правила монтажа электрических проводов различного на-		

	значения		
Лабораторные работы			
2.4	Адресная система маркировки проводов. Способы соединения и оконцевания жил проводов и кабелей	2	1
2.5	Монтаж проводов в стальных и пластмассовых трубах. Монтаж фрагмента тросовой и струнной проводки	2	1
2.6	Сборка схемы осветительной установки помещения. Монтаж светильников и облучателей	4	2
3	Раздел 3. Монтаж нагревательных и сварочных электроустановок, электрических машин, наладка электропривода. Монтаж аппаратуры управления и защиты, средств автоматизации, КИП и сигнализации		
Лекции			
3.1	Правила монтажа проводки нагревательных, сварочных установок	2	1
3.2	Монтаж пускозащитной аппаратуры и средств автоматизации установок	2	
3.3	Наладка электроприводов.		
Лабораторные работы			
3.4	Поиск трассы и прозвонка проводов скрытой проводки. Монтаж вводно-распределительного устройства	2	2
3.5	Соединение обмоток, монтаж трехфазного АД и соединение его с валом рабочей машины	4	1
3.6	Монтаж электродного водонагревателя и автоматизированной калориферной установки	4	1
4	Раздел 4. Монтаж устройств заземления и зануления в электрических установках, понизительных трансформаторных подстанций, кабельных линий электропередачи, кабельных муфт и воздушных линий электропередачи		
Лекции			
4.1	Правила электромонтажа заземления и зануления	1	1
4.2	Монтаж понизительных трансформаторных станций, муфт и ЛЭП	1	
Лабораторные работы			
4.5	Монтаж магнитного пускателя и внутренних соединений шкафов и пультов управления электроустановок	4	1
4.6	Монтаж электрооборудования понизительной КТП 10/0,4 кВ	4	1
5	Раздел 5. Организация и выполнение пусконаладочных работ. Аппараты и приборы для наладочных работ. Измерение типовых величин и регистрация процессов		
Лекции			
5.1	Организация и выполнение пусконаладочных работ.	1	1
5.2	Аппараты и приборы для наладочных работ. Измерение типовых величин и регистрация процессов	1	
Лабораторные работы			
5.5	Аппаратура для наладки электроустановок	4	1
5.6	Приборы для измерения типовых величин и регистрации процессов	4	1
6	Раздел 6. Основы организации электромонтажного производства. Техника безопасности при выполнении электромонтажных работ		
Лекции			
6.1	Основы организации электромонтажного производства.	1	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. Грунто-вич. - 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. Портал АСУ ТП. Средства и системы компьютерной автоматизации. <http://www.asutp.ru/>
2. Рынок АСУ ТП, новинки оборудования (контроллеры, микроконтроллеры, датчики и т.д.), внедрения (SCADA системы, ПО и пр.), последние изыскания в области промышленной автоматизации. <http://asutpnews.ru/>

3. Новости из мира автоматизации и КИП, информационные и обзорные статьи, тесты для проверки собственной квалификации и квалификации персонала, моделируемая тематическая доска объявлений и специализированный форум. <http://knowkip.ucoz.ru/>
4. Вентиляционное оборудование и приборы автоматики для объектов гражданского и промышленного назначения. <http://www.shuft.ru>
5. Сайт для бесплатного скачивания книг (автоматика), журналов, софт, видеоуроков, статей, принципиальных схем, service manual радиолюбительской и компьютерной тематики. <http://www.radiofiles.ru>
6. Библиотека электронных книг (раздел Автоматика). <http://book-gu.ru>
7. Электронная библиотечная система «Znaniy.Com» Издательство «ИНФРА-М».
8. Электронная библиотечная система «e.lanbook.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 удастся 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 лаборатор-

ным и практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого 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
Лекция	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	
Лабораторные работы		Федеральный институт промышленной собственности - http://www1.fips.ru/ Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - http://www.rupto.ru/	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса 4. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»; 6. Автоматизированная система контроля и обучения теоретическим знаниям «Аист»
Самостоятельная работа			

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

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
--------	---

Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория № 508 электротехники, светотехники и электропривода. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, набор учебно-наглядных пособий, автотрансформатор лабораторный ЛАТР; частотный преобразователь MFC710 400В; электродвигатель асинхронный 4AM10062Y3; 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.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 502 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)). Учебная аудитория № 518 помещение для самостоятельной работы. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор. 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL)).