

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«Утверждаю»
Декан агроинженерного факультета
_____ В.И. Орбинский
« 30 » _____ августа _____ 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине **Б1.В.10 «Монтаж электрооборудования»**
для направления 35.03.06 Агроинженерия,
профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»
(прикладной бакалавриат)

квалификация выпускника _____ бакалавр _____

Факультет _____ Агроинженерный _____

Кафедра _____ Электротехники и автоматики _____

Преподаватель: к.т.н., доцент

Д.Г. Козлов

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 № 1172 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 12 ноября 2015, регистрационный номер № 39687.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники и автоматики (протокол №1 от 30 августа 2017 года)

Заведующий кафедрой



Д.Н. Афоничев

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №1 от 30 августа 2017 года).

Председатель методической комиссии



О.М. Костиков

Рецензент директор ООО «Энергобаланс» Ефанов А.М.

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины является знание технологии производства и организации электромонтажных работ систем электроснабжения объектов сельскохозяйственного назначения. Дисциплина формирует инженерное мышление и способность специалиста на практике творчески применять системы нормативных документов и технологию производства электромонтажных работ.

Цель дисциплины – формирование инженерных знаний по организации и производству электромонтажных работ, знание нормативных документов и правил производства электромонтажных работ.

Задачей дисциплины является изучение:

- организации технологии производства электромонтажных работ;
- правил и нормативных документов при производстве электромонтажных работ.

Дисциплина «Монтаж электрооборудования» – охватывает круг вопросов, связанных с изучением конструкций и принципов работы аппаратов низкого (до 1 кВ) и высокого напряжения (свыше 1 кВ), областью их применения, общие вопросы электромонтажа, монтажа электропроводок, монтажа электрооборудования и средств автоматики осветительных и силовых электроустановок, приборов и средств автоматики, подстанций и заземляющих устройств, устройств молниезащиты, монтаж воздушных и кабельных линий, электроприводов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Б1.В.10 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК».

Данная дисциплина относится к обязательной дисциплине вариативной части блока «Дисциплины».

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<p>знать: требования государственных стандартов, правил, норм монтажа электрооборудования;</p> <p>уметь: грамотно составлять технические задания с использованием графической документации;</p> <p>иметь навыки и /или опыт деятельности: по разработке технической документации в условиях сельскохозяйственного производства.</p>
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники	<p>знать: основные стадии выполнения электромонтажных работ, пути механизации монтажных работ, опыт работы ведущих объединений "Сельхозэнерго";</p> <p>уметь: применять основные законы механики и электротехники при решении инженерных задач на стадиях выполнения электромонтажных работ;</p> <p>иметь навыки и /или опыт деятельности: выполнения монтажа основных видов электрооборудования и средств автоматики, руководить основными операциями по монтажу электрооборудования, соблюдать необходи-</p>

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
		мые нормы и правила техники безопасности, использовать современные промышленные методы ведения монтажных работ с применением опыта лучших строительно-монтажных управлений; оформлять приемосдаточную документацию
ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	<p>знать: оборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения, энергосберегающие технологии и системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей;</p> <p>уметь: осуществлять монтаж, наладку и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок;</p> <p>иметь навыки и /или опыт деятельности: производственного контроля параметров технологических процессов, контроль качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса.</p>
ПК-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	<p>знать: устройство и принцип работы электрооборудования и его систем, а также методы и приемы монтажа электротехнического оборудования;</p> <p>уметь: профессионально производить монтаж электротехнического оборудования;</p> <p>иметь навыки и /или опыт деятельности: самостоятельной работы при монтаже и наладке современного электрооборудования.</p>

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов	всего часов
		4 семестр	3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	66,65	66,65	20,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	41,35	41,35	87,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	66,5	66,5	20,5
лекции	34	34	10
практические занятия			
лабораторные работы	32	32	10
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	32,5	32,5	78,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.			

защита контрольной работы			
защита расчетно-графической работы			
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.			
выполнение контрольной работы			
выполнение расчетно-графической работы			
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15
курсовая работа			
курсовой проект			
зачет	0,15	0,15	0,15
экзамен			
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85
выполнение курсового проекта			
выполнение курсовой работы			
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену			
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план)

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
Очная форма обучения				
1	Общие вопросы электромонтажа	8	–	2,5
2	Электрические схемы электрооборудования и электропроводок	–	12	4
3	Технология монтажа электропроводок	8	3	2
4	Технология монтажа осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации	4	6	2
5	Монтаж электродвигателей	–	3	4
6	Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи	6	8	2
7	Монтаж трансформаторных подстанций	2	–	6
8	Монтаж заземляющих устройств и устройств защиты зданий и сооружений от молний	4	–	6
9	Правила и методы испытаний, проверки и приемки установок в эксплуатацию	2	–	4
	ИТОГО:	34	32	32,5
Заочная форма обучения				
1	Общие вопросы электромонтажа	4,5	–	6
2	Электрические схемы электрооборудования и электропроводок	–	10	10
3	Технология монтажа электропроводок	2	–	8
4	Технология монтажа осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации	1	–	8
5	Монтаж электродвигателей	–	–	8
6	Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи	–	–	10

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ЛР	СР
7	Монтаж трансформаторных подстанций	–	–	10
8	Монтаж заземляющих устройств и устройств защиты зданий и сооружений от молний	2,5	–	8
9	Правила и методы испытаний, проверки и приемки установок в эксплуатацию	–	–	10,5
	ИТОГО:	10	10	78,5

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

4.2.1. Общие вопросы электромонтажа

Особое место электромонтажного производства в электрификации сельского хозяйства. Нормативные документы, используемые при организации электромонтажных работ. Стадии электромонтажных работ. Классификация электрических установок, помещений и электрооборудования.

Подготовка к производству электромонтажных работ. Требования к зданиям и сооружениям, принимаемым под монтаж электрооборудования

Роль промышленных методов при производстве работ. Специфика и опыт внедрения промышленных методов при монтаже электроустановок на сельскохозяйственных объектах. Опыт работы межхозяйственных объединений «Сельхозэнерго». Значение качества выполнения электромонтажных работ в повышении эксплуатационной надежности электрооборудования.

Механизация электромонтажных работ. Инструменты, материалы, установочные изделия и оборудование при монтаже.

4.2.2. Электрические схемы электрооборудования и электропроводок

Условные обозначения аппаратов и их элементов на схемах и планах. Виды схем. Маркировка проводов и аппаратов на электрических схемах. Монтаж пускателей и реле, поточных линий. Чтение принципиальных электрических схем простейших устройств автоматики и контроля. Изготовление жгутов. Монтаж внутренних соединений блоков управления двигателей.

4.2.3. Технология монтажа электропроводок

Требования, предъявляемые к проводкам. Виды проводок. Марки проводов и кабелей. Рекомендации по применению проводок. Выбор проводов и кабелей для электропроводок. Монтаж проводок в трубах. Монтаж электрических проводок на лотках и в коробах. Проводки на тросах и проводки тросовым проводом. Скрытые и открытые проводки.

Способы соединения жил проводов и кабелей: пайка, сварка, опрессовка. Механические зажимы. Вводы проводов в здания и сооружения. Проводки на чердаках. Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях. Прокладка проводов и кабелей в стальных и пластмассовых трубах.

4.2.4. Технология монтажа осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации

Монтаж осветительных и облучательных установок. Монтаж электроосвещения и в животноводческих помещениях. Выбор и разметка мест установки светильников. Способы крепления светильников и облучателей. Правила зарядки и заземления светильников. Схемы осветительных и облучательных установок.

Монтаж распределительных и групповых щитков, счетчиков электрической энергии. Исполнение электродвигателей. Двигатели единых серий. Особенности электродвигателей с/х назначения. Осмотр и приемка двигателей для монтажа. Измерение величины сопротивления изоляции электрических машин и аппаратов. Схемы соединения обмоток электрических двигателей.

Выбор места установки двигателей относительно рабочей машины. Опорные основания

для двигателей. Требования к фундаментам. Способы крепления двигателей и редукторов к опорным основаниями и рабочим машинам. Выверка положения валов двигателей и рабочей машины при различных способах передачи крутящего момента. Регулировка муфт, ременных и цепных передач.

Принцип действия, устройство пусковой и защитной аппаратуры. Выбор места установки и монтаж аппаратуры управления. Соединение жил проводов и кабелей в клеммных коробках и пусковых аппаратах.

Изготовление, сборка шкафов и пультов управления на монтажно-заготовительном участке. Монтаж щитов, пультов, шкафов, блоков и панелей управления. Присоединение жил.

4.2.5. Монтаж электродвигателей

Приобретение навыков монтажа и подготовки к пуску двигателей. Заземление и зануление двигателя. Монтаж пускозащитной аппаратуры для дистанционного управления работой двигателя.

4.2.6. Монтаж воздушных и кабельных линий электропередачи

Основные элементы воздушных линий, определения, габариты. Конструкции опор, изоляторы и провода, применяемые для монтажа воздушных линий. Трассировка линий, рытьё котлованов, установка опор, крепление изоляторов, соединение проводов, натяжка и крепление проводов, визирование стрелы провеса. Устройство переходов и пересечений. Монтаж грозозащитных и заземляющих устройств.

Достоинство кабельных линий. Маркировка и хранение кабельной продукции. Транспортировка кабелей в бухтах и на кабельных барабанах. Разделка кабеля, монтаж муфт и выполнение концевых разделок. Выполнение проходов кабелей под полотном железных и шоссейных дорог. Особенности вертикальной прокладки кабелей.

4.2.7. Монтаж трансформаторных подстанций

Виды трансформаторных подстанций. Устройство типовых открытых подстанций. Схема электрических соединений подстанций. Последовательность выполнения монтажных работ. Транспортировка и монтаж силового трансформатора. Приспособления, применяемые для монтажа подстанций.

4.2.8. Монтаж заземляющих устройств и средств защиты зданий и сооружений от молнии

Область применения, определения. Части, подлежащие защитному заземлению. Системы заземления. Заземлители и заземляющие проводники. Соединения и присоединения заземляющих защитных проводников. Заземление переносных электроприёмников и передвижных электроустановок. Монтаж устройств выравнивания электрического потенциала.

Общие положения инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений. Требования к выполнению молниезащиты от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Защита от вторичных проявлений молнии и от заноса высокого потенциала.

4.2.9. Правила и методы проверки, испытания и приемка электроустановок в эксплуатацию

Осмотр электрооборудования перед испытанием, организация и выполнение пусконаладочных работ, техническая организация сдачи электрооборудования и систем электроснабжения и электрификации в эксплуатацию, приёмо-сдаточные испытания электроустановок, подготовка технической документации, приёмо-сдаточные комиссии, сдача электроустановок в эксплуатацию.

4.3. Перечень тем лекций

Таблица 3 – Перечень тем лекций

№ п/п	Темы лекций	Объём, часов	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации сельского хозяйства. Нормативно-техническая документация. Стадии электромонтажных работ. Классификация зданий и помещений и по взрывопожарной опасности.	4	4
2.	Подготовка к производству электромонтажных работ	2	0,5
3.	Виды электропроводок	2	1
4.	Правила монтажа при скрытой прокладке электропроводки	2	1
5.	Монтаж электрического освещения. Общие положения. Основной комплект рабочих чертежей, марки электрооборудования. Основные положения раздела 6 «Электрическое освещение» ПУЭ 7 издание.	4	0,5
6.	Расчет и проектирование силового электрооборудования. Составление принципиальной однолинейной схемы. Выбор пусковой и защитной аппаратуры, сечения проводов и кабелей. Расчет электрических нагрузок	2	0,5
7.	Монтаж заземляющих устройств	2	–
8.	Установочные материалы и изделия. Инструменты, применяемые при монтаже электрооборудования	2	–
9.	Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах	2	–
10.	Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах	2	–
11.	Воздушные линии электропередач до 1 кВ	2	–
12.	Монтаж кабелей	2	–
13.	Монтаж трансформаторных подстанций и распределительных устройств	2	–
14.	Проектирование и монтаж устройств молниезащиты	2	–
15.	Приемка электроустановок в эксплуатацию	2	–
	ИТОГО:	34	10

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

«Не предусмотрены»

4.5. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4 – Перечень тем лабораторных занятий

№ п/п	Темы лабораторных работ	Объём, часов	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Буквенные и графические обозначения в электрических схемах, и на планах	3	1
2.	Виды электрических схем, маркировки в схемах	3	1
3.	Схема соединений (монтажная схема)	2	3
4.	Монтаж панели управления асинхронным двигателем или электродвигателем постоянного тока по схеме соединения (монтажной схеме) и составление принципиальной электрической схемы	2	3
5.	Проектирование и монтаж электрического освещения	2	2
6.	Расчет и проектирование силового электрооборудования	2	–

№ п/п	Темы лабораторных работ	Объём, часов	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
7.	Монтаж двигателей	3	–
8.	Монтаж тросовых проводок	2	–
9.	Виды электропроводок. Скрытые и открытые проводки по стенам и стыкам помещений	3	–
10.	Подготовка и сборка опор ВЛ-0,38 кВ. Заземление элементов опор	2	–
11.	Земляные работы и установка опор. Монтаж проводов ВЛ-0,38 кВ	2	–
12.	Монтаж ответвлений от ВЛ-0,38 кВ и вводов в здания	2	–
13.	Монтаж кабельных линий. Разделка и концевая заделка кабелей	2	–
14.	Монтаж кабельных муфт	2	–
ИТОГО:		32	10

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям заключается в прочтении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы лекции.

Необходимые методические материалы и специальная литература имеется в библиотеке университета.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

«Не предусмотрены»

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчётно-графических работ

«Не предусмотрены»

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5 – Перечень тем для самостоятельного изучения обучающимися

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
1.	Роль индустриальных методов при производстве электро-монтажных работ	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. -Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 9-16 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	2,5	6
2.	Специфика и опыт внедрения индустриальных методов при монтаже электроустановок на сельскохозяйственных объектах. Опыт работы межхозяйственных объединений «Сельхозэнерго».	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавцев. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 3-7. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	4	10
3.	Значение качества выполне-	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования	2	8

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
	ния электромонтажных работ в повышении эксплуатационной надежности электрооборудования.	и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавцев. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 3-7. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf		
4.	Электрические схемы электрооборудования и электропроводок	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавцев. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 13-18. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	2	8
5.	Особенности монтажа электропроводок в животноводческих помещениях.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 34-50 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	4	8
6.	Способы крепления светильников и облучателей	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 117-132 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	2	10
7.	Правила зарядки и заземления светильников. Схемы осветительных и облучательных установок.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 111-117 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	6	10
8.	Монтаж распределительных и групповых щитков, счетчиков электрической энергии осветительных установок.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 9-16 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	6	8
9.	Способы крепления светильников и облучателей. Правила зарядки и заземления светильников. Схемы осветительных и облучательных установок.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавцев. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 24-31. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	4	10,5
10.	Монтаж распределительных и групповых щитков, счетчиков электрической энергии силовых электроустановок.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 81-85 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	2,5	6
11.	Исполнение электродвигателей. Двигатели единых серий. Особенности электродвигателей с/х назначения.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавцев. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 31-42. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	4	10

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
12.	Схемы соединения обмоток электрических двигателей. Регулировка муфт, ременных и цепных передач.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 31-42. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	2	8
13.	Принцип действия, устройство пусковой и защитной аппаратуры. Выбор мест установки и монтаж аппаратуры управления.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 31-42. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	2	8
14.	Соединение жил проводов и кабелей в клемных коробках и пусковых аппаратах	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 31-42. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	4	8
15.	Изготовление, сборка шкафов и пультов управления на монтажно - заготовительном участке. Присоединение жил проводов и кабелей к зажимам щитов и пультов.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 31-42. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	2	10
16.	Трассировка линий ВЛ, рытье котлованов, установка опор, крепление изоляторов, соединение проводов, натяжка и крепление проводов, визирование стрелы провеса.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 55-70 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	6	10
17.	Устройство переходов и пересечений. Монтаж молниезащитных и заземляющих устройств. Маркировка и хранение кабельной продукции.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 111-117 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	6	8
18.	Транспортировка кабелей в бухтах и на кабельных барабанах. Выполнение проходов кабелей под полотном железных и шоссейных дорог.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 59-67. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	4	10,5
19.	Особенности вертикальной прокладки кабеля. Прокладка кабеля при низких температурах.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 59-67. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	2,5	6
20.	Технология монтажа электропроводок проводами и кабелями СИП.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 73-79. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	4	10
21.	Схема электрических соеди-	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования	2	8

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
	нений подстанций. Транспортировка и монтаж силового трансформатора. Заземление переносных электроприемников и передвижных электроустановок.	и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 98-112. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf		
22.	Монтаж устройств выравнивания электрического потенциала. Зоны защиты стержневого молниеотвода. Защита от вторичных проявлений молнии и от заноса высокого потенциала.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения / В.А. Киселев, В.В. Картавец. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 112-120. URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b69253.pdf	2	8
23	Приемо-сдаточные комиссии по приемке электроустановок в эксплуатацию. Подготовка технической документации.	Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. - С. 9-29 URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b88172.pdf	4	8
	ИТОГО:		32,5	78,5

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1.	Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам
2.	Выполнение контрольной работы

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Монтаж осветительных сетей	Виртуальная экскурсия	2
2	Лекция	Открытая и скрытая прокладка электропроводок	Виртуальная экскурсия	2
3	Лекция	Монтаж заземляющих устройств	Мозговой штурм	2
4	Лабораторная работа	Схема соединений (монтажная схема)	Мозговой штурм	4
5	Лабораторная работа	Составление электрической принципиальной схемы по схеме соединений	Мозговой штурм	4

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетен-

ций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Киселев В.А. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: курс лекций: для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / В.А. Киселев, В.В. Картавцев; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 125 с. [ЦИТ 5561] [ПТ]	Электронный ресурс
2.	Козлов Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов. обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2013 - 163 с. [ЦИТ 8645] [ПТ]	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Малеткин И. В. Внутренние электромонтажные работы [электронный ресурс]: Учебно-методическая литература / И. В. Малеткин - Вологда: Инфра-Инженерия, 2012 - 288 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Электронный ресурс
2.	Суворин А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения [электронный ресурс]: Учебное пособие / А. В. Суворин - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018 - 400 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Электронный ресурс

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Козлов Д.Г. Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины «Монтаж электрооборудования» для студентов очной и заочной форм обучения направления 35.03.06 «Агроинженерия» [Электронный ресурс] / Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. – 152 с. [ЭИ]	Электронный ресурс

6.1.4. Периодические издания

№ п/п	Перечень периодических изданий	
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	
2.	Механизация и электрификация сельского хозяйства - Москва: Б.и., 1980-	
3.	Электричество: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал / учредитель : ЗАО "Фирма Знак" - Москва: Знак, 2003-	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Наименование Ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
Научная библиотека ВГАУ	Воронежский ГАУ	http://library.vsau.ru/
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnshb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. Стандартинформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>
4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. – <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. АгроБаза: портал о сельхозтехнике и сельхозоборудовании. – <https://www.agrobase.ru/>

2. АгроСервер.ру: российский агропромышленный сервер. – <http://www.agroserver.ru/>

3. ВИМ: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – <http://vim.ru/>

4. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>

5. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>

6. Российское хозяйство. Сельхозтехника. – <http://rushoz.ru/selhoztehnika/>

7. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>

8. Сельхозтехника хозяину. – <http://hoztehnikka.ru/>

9. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>

10. TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники. – <http://techserver.ru/>

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.пф/journals/avtoservis/>

2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.пф/journals/smm/>

3. Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – <http://панор.пф/journals/selhoztehnika/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

6.3.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Визуальный ЯП для моделирования динамических систем VisSim	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Программа автоматизированного проектирования nanoCAD Электро	ПК на кафедре Электротехники
3	Программа проектирования освещения DIALux	ПК на кафедре БЖД
4	Программа проектирования систем энергораспределения SIMARIS design	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК ауд. 122, 219, 224, 321, 370 (К1)
7	Программный комплекс для сбора и обработки данных, управления техническими объектами и технологическими процессами LabVIEW 8.0 (академическая лицензия)	ПК ауд. 119

6.3.3. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Единая межведомственная информационно-статистическая система	https://fedstat.ru/
2	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
3	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
4	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
5	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
6	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
7	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.3.4. Аудио- и видео- пособия

№	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Монтаж внутренних осветительных сетей
2.	Видеофильм	Монтаж кабельных линий и муфт
3.	Видеофильм	Монтаж трансформаторных подстанций
4.	Видеофильм	Монтаж молниезащиты
5.	Видеофильм	Монтаж заземляющих устройств

6.3.5. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
1.	Место и назначение электромонтажных работ в электрификации сельского хозяйства. Нормативно-техническая документация. Стадии электромонтажных работ. Классификация зданий и помещений и по взрыво-пожарной опасности.
2.	Подготовка к производству электромонтажных работ
3.	Виды электропроводок
4.	Правила монтажа при скрытой прокладке электропроводки
5.	Монтаж электрического освещения. Общие положения. Основной комплект рабочих чертежей, марки электрооборудования. Основные положения раздела 6 «Электрическое освещение» ПУЭ 7 издание.

№ п/п	Темы лекций, по которым подготовлены презентации
6.	Расчет и проектирование силового электрооборудования. Составление принципиальной однолинейной схемы. Выбор пусковой и защитной аппаратуры, сечения проводов и кабелей. Расчет электрических нагрузок
7.	Монтаж заземляющих устройств
8.	Установочные материалы и изделия. Инструменты, применяемые при монтаже электрооборудования
9.	Прокладка проводов и кабелей на лотках и в коробах
10.	Прокладка проводов и кабелей в стальных трубах
11.	Воздушные линии электропередач до 1 кВ
12.	Монтаж кабелей
13.	Монтаж трансформаторных подстанций и распределительных устройств
14.	Проектирование и монтаж устройств молниезащиты
15.	Приемка электроустановок в эксплуатацию

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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13
Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования», стенд монтажный асинхронного двигателя, мегомметр, образцы проводов и кабелей	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13а, а.122
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.308
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)

<p>DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>
---	---

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Проектирование систем электрификации	Электротехники и автоматики	нет согласовано

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	28.05.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	27.05.2020	Нет Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	23.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет
Афоничев Д.Н., зав. кафедрой электротехники и автоматики 	13.05.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет