

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт энергетики и управления энергетическими ресурсами АПК
Кафедра электроснабжения сельского хозяйства

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭ и УЭР АПК
_____ Шахматов С.Н.

Ректор
_____ Цугленок Н.В.

«___» _____ 20__ г.

«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ
АВТОМАТИЗАЦИИ»**

ФГОС ВПО 3-го поколения

Направление подготовки 110800 «Агроинженерия» _____
(шифр – название)

Профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» _____

Квалификация (степень) - «бакалавр» _____

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника «Бакалавр-инженер»

Составитель: Чебодаев Александр Валериевич, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «____» _____ 201__ г.

Рецензент: * Бастрон Татьяна Николаевна, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «____» _____ 201__ г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВПО 3-го поколения по направлению 110800 «Агроинженерия»

Программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № _____ «____» _____ 201__ г.

Зав. кафедрой Бастрон Андрей Владимирович, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ «____» _____ 201__ г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института
ИЭ и УЭР АПК

протокол № _____ « ____ » _____ 201__ г.

Председатель методической комиссии

Наслузова О.И., к.ф-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующие выпускающими кафедрами по направлению подготовки 110800 «Агроинженерия».

1. Бастрон Т.Н., к.т.н., доцент, заведующая кафедрой системозащиты

« ____ » _____ 201__ г.

2. Кожухов В.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой теоретических основ электротехники

« ____ » _____ 201__ г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ	6
1.1. ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ	6
1.2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения</i>	13
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i>	13
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	14
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	14
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
6.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	15
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	20
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24
ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД	25

Аннотация

Дисциплина **Монтаж электрооборудования и средств автоматизации** является частью вариативного цикла дисциплин по направлению подготовки 110800.62 – Агроинженерия. Дисциплина реализуется в институте ИЭ и УЭР АПК кафедрой электроснабжения сельского хозяйства.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника, а именно:

- Способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в смежных областях знаний (ОК-6);
- Пониманием социальной значимости своей будущей профессии (ОК-7).
- Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и технологического оборудования (ПК-3);
- Способность проводить и оценивать результаты измерений (ПК-5);
- Способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы (ПК-7);
- Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами (ПК-13).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с монтажом электрооборудования выпускаемого отечественными и зарубежными изготовителями; с приемами организации, инструментами, приспособлениями и средствами выполнения электромонтажных работ; с разработкой схем автоматизации технологических процессов АПК; с ознакомлением требований нормативно-технической документации с целью обеспечения безопасности, надежности и долговечности строящихся электроустановок.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по лабораторным работам и тестирование, итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 час.), лабораторные (36 час.) занятия и самостоятельная работа студента (54 час.).

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» включена ООП в цикл профессиональных дисциплин вариативной части – Б.3.2, Б.3.2.4.

Реализация в дисциплине «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» требований ФГОС ВПО, ООП ВПО и учебного плана по направлению 110800.62 – «Агроинженерия» должна формировать следующие компетенции:

общекультурные компетенции (ОК)

ОК-6 – стремление к саморазвитию, повышению квалификации и мастерства, владению навыками самостоятельной работы;

ОК-7 – пониманием социальной значимости своей будущей профессии.

профессиональные компетенции (ПК)

ПК-3 – способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена; знанием устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и технологического оборудования;

ПК-5 – способность проводить и оценивать результаты измерений;

ПК-7 – способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы;

ПК-13 – способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» являются «Математика», «Физика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Теоретические основы электротехники», «Инженерная графика».

Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Электрические машины», «Автоматика», «Электроника», «Светотехника», «Электропривод», «Электроснабжение», «Эксплуатация электрооборудования», «Основы ПЭЭП и ПУЭ», а также прохождения электромонтажной практики.

Особенностью дисциплины является круг вопросов, связанных с монтажом электрооборудования выпускаемого отечественными и зарубежными изготовителями; с приемами организации, инструментами, приспособлениями и средствами

выполнения электромонтажных работ; с разработкой схем автоматизации технологических процессов АПК; с ознакомлением требований нормативно-технической документации с целью обеспечения безопасности, надежности и долговечности строящихся электроустановок.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель изучения дисциплины – создание у студентов, достаточно полного и углубленного представления в области монтажа электрооборудования и средств автоматизации, его наладки, овладение практическими приемами монтажа.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- требования государственных стандартов, правил, норм монтажа электрооборудования, силовых и осветительных сетей, средств автоматики (ПК-7);
- принцип действия, назначение, и область применения электрооборудования (ОК-7);
- технические основы и новейшие технологии монтажа, наладки электрооборудования и средств автоматизации российского и иностранного производства (ОК-6, ПК-13);
- правила охраны труда при монтаже и наладке электроустановок (ПК-7);

Уметь:

- выполнять и читать электрические схемы, проектно-сметную документацию по силовым и вторичным цепям, распределительным устройствам и освещению (ПК-7);
- самостоятельно выполнять монтажные виды работ, проводить ревизию и монтаж электрооборудования, собирать схемы автоматизации и управления, по силовым и вторичным цепям, осветительным установкам, кабельным и воздушным линиям электропередачи (ПК-13);
- планировать, организовывать и контролировать качество электромонтажных работ силового оборудования, осветительных установок, кабельных и воздушных линий электропередачи, схем автоматизации (ПК-5; ПК-13);
- пользоваться инструментами, механизмами и средствами электромонтажных работ (ПК-7);
- оформлять приемо-сдаточную документацию (ПК-5, ПК-7).

Владеть:

- методиками расчета основных электрических параметров для выбора электрического и электро-технологического оборудования (ПК-3);
- методами и приемами использования инструментов и механизмов для выполнения электромонтажных работ как индивидуально, так и при работе в коллективе (ПК-7)

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 3	№
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144		–
Аудиторные занятия	1,5	54	54	
Лекции (Л)	0,5	18	18	–
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	1	36	36	–
Самостоятельная работа (СРС)	1,5	54	54	
в том числе:				
курсовая работа (проект)	–	–	–	–
консультации	–	–	–	–
расчетно-графическая работа	–	–	–	–
реферат	–	–	–	
самоподготовка к текущему контролю знаний	1,5	54	54	–
др. виды				
Вид контроля:				
экзамен	1	36	36	–

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Формы контроля
			лекции	лаб. работы	
1	Техническая нормативная документация на выполнение электромонтажных работ	2	2	–	экзамен
2	Инструменты, механизмы и средства выполнения монтажных работ	4	2	2	защита лаб. работ, экзамен
3	Технология монтажа электрических проводок, осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации	32	6	26	защита лаб. работ, экзамен
4	Монтаж кабельных и воздушных линий электропередачи, трансформаторных подстанций	14	6	8	защита лаб. работ, экзамен
5	Правила и методы проверки, испытаний и приемки электроустановок в эксплуатацию.	2	2	–	экзамен

4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модуль № 1. "Техническая нормативная документация на выполнение электромонтажных работ"	4	2	0	2
Модуль № 2. "Инструменты, механизмы и средства электромонтажных работ"	8	2	2	4
Модуль № 3. "Технология монтажа электрических проводок, осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации"	64	6	26	32
Модуль № 4. "Монтаж кабельных и воздушных линий электропередачи, трансформаторных подстанции"	28	6	8	14
Модуль № 5. "Правила и методы проверки, испытаний и приемки электроустановок в эксплуатацию"	4	2	0	2

1. Монтаж кабельной муфты (avi, 503 Mb);
2. Монтаж комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ (avi, 185 Mb);
3. Монтаж трансформаторной подстанции 35/10 кВ (avi, 564 Mb);
4. Монтаж воздушной линии 0,4 кВ (avi, 205 Mb);
5. Соревнования электромонтеров распределительных сетей ПЭО ТАТЭНЕРГО (avi, 238 Mb);
6. Электротехнический завод КВТ (avi, 123 Mb);
7. Монтаж проводов СИП (mpg, 123 Mb);

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль № 1. "Техническая нормативная документация на выполнение электромонтажных работ"		экзамен	2
	<i>Модульная единица 1.1</i> Основные разделы нормативных документов	Лекция № 1. Введение. Нормативные документа: ПУЭ, СНиП и другие указания.	экзамен	0,5
	<i>Модульная единица 1.2.</i> Организация строительно-монтажных работ	Место и значение электромонтажных работ в электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Общие вопросы электромонтажа.	экзамен	0,5
	<i>Модульная единица 1.3.</i> Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования	Классификация помещений по условиям окружающей среды, по степени опасности поражения электрическим током людей и животных, по возгораемости, по возникновению взрыва. Электроустановки и их классификация. Классификация электрооборудования и средств автоматики по степени защиты от воздействия окружающей среды.	экзамен	0,5
	<i>Модульная единица 1.4.</i> Требования к зданиям под монтаж	Требования к зданиям под монтаж.	экзамен	0,5
2.	Модуль № 2. "Инструменты, механизмы и средства электромонтажных работ"		экзамен	2
	<i>Модульная единица 2.1</i> Электромонтажные материалы и изделия	Лекция № 2. Установочные провода и кабельная продукция: классификация, маркировка, назначение. Выбор сечения жил, проводов по допустимому току, потере напряжения, по механической прочности. Термоизоляционные установочные изделия.	экзамен	0,5
	<i>Модульная единица 2.2</i> Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления		экзамен	0,5
	<i>Модульная единица 2.3</i> Техника безопасности при работе с ручным инструментом и на высоте		экзамен	0,5
	<i>Модульная единица 2.4.</i> Правила пользования электромонтажными механизмами и инструментами		экзамен	0,5
	Модуль № 3. "Технология монтажа электрических проводок, осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации"		Экзамен	6

<p>Модульная единица 3.1. Технология монтажа электрических проводов</p>	<p>Лекция № 3. Монтаж электрических проводов. Виды электропроводок, область их использования и способы прокладки. Провода и кабели для электропроводок. Монтаж скрытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки. Монтаж шинопроводов. Монтаж в жилых и общественных зданиях, особенности монтажа проводок в с/х и животноводческих помещениях. Внутрищитовая электропроводка.</p>	<p>Экзамен</p>	<p>2</p>
<p>Модульная единица 3.2. Технология монтажа осветительных и силовых электроустановок</p>	<p>Лекция № 4. Монтаж осветительных и облучательных установок. Источники излучения. Светильники и облучатели. Электроустановочные изделия для светильников. Схемы осветительных и облучательных установок. Технология монтажа светильников внутренней установки. Зарядка и зануление светильников. Монтаж прожекторов.</p>	<p>Экзамен</p>	<p>2</p>
<p>Модульная единица 3.3. Технология монтажа электрических машин и средств автоматизации</p>	<p>Лекция № 5. Монтаж электроприводов. Краткие сведения об устройстве электродвигателей. Схемы соединения обмоток в клеммных коробках. Виды передач крутящего момента. Технология монтажа электродвигателя. Транспортировка и хранение. Фундаменты. Крепление электродвигателя. Подключение к электропроводкам. Зануление электродвигателя. Монтаж аппаратуры управления, защиты, средств автоматизации, КИП и сигнализации. Общие сведения об автоматическом управлении. Принципиальные и монтажные схемы простейших устройств автоматического управления, защиты и сигнализации. Особенности монтажа аппаратов автоматики, защиты, сигнализации, магнитных пускателей, контакторов, реле, командоаппаратов и сигнальной аппаратуры, пусковых и регулирующих сопротивлений. Технология монтажа заземления. Пусконаладочные работы.</p>	<p>Экзамен</p>	<p>2</p>

Модуль № 4. "Монтаж кабельных и воздушных линий электропередачи, трансформаторных подстанций"		Экзамен	6
Модульная единица 4.1. Монтаж кабельных линий	Лекция № 6. Монтаж кабельных линий электропередачи Устройство кабельных линий электропередачи. Согласование и разметка трасс кабельных линий. Средства механизации. Прокладка кабелей. Соединительные муфты и концевые заделки. Пересечение кабельных линий с инженерными сооружениями.	Экзамен	2
Модульная единица 4.2. Технология монтажа воздушных линий электропередачи	Лекция № 7. Монтаж воздушных линий электропередачи. Монтаж воздушных линий. Технология монтажа воздушных линий. Трассировка, рытье котлованов, установка опор, повторные заземления, крепление изоляторов, проводов. Стрела провеса. Устройство пересечений переходов и вводов в здание. Механизация работ. Подготовка и сдача ЛЭП.	Экзамен	2
Модульная единица 4.3. Технология монтажа трансформаторных подстанций	Лекция № 8. Монтаж пониженных трансформаторных подстанций. Трансформаторные подстанции. Назначение и конструкции. Монтаж. Ревизия. Технология монтажа трансформатора, РУ, ошиновки контуров заземления. Правила безопасного ведения работ.	Экзамен	2
Модуль № 5. "Правила и методы проверки, испытаний и приемки электроустановок в эксплуатацию"		Экзамен	2
Модульная единица 5.1. Проверка качества работ	Лекция № 9. Организация и выполнение пусконаладочных работ. Общие сведения по производству наладочных работ. Организация наладочных работ. Этапы работ. Технология наладки отдельных видов оборудования и аппаратов. Межоперационный и итоговый контроль качества выполненных работ. Оформление результатов наладки. Организация сдачи и приемки электроустановок в эксплуатацию. Понятие об основных мерах защиты людей и животных от электрического тока. Зануление, заземление, устройства выравнивания электрических потенциалов	Экзамен	0,5
Модульная единица 5.2. Сдача электроустановок в эксплуатацию		Экзамен	0,5
Модульная единица 5.3. Техника безопасности при электромонтажных работах		Экзамен	1

		(УВЭП). Меры безопасности при транспортировке оборудования. Безопасность работ при наладке электроустановок. Правила безопасности при работе на высоте. Меры безопасности при монтаже: ТП, ВЛ, КЛ и ЭД. Монтаж заземляющих устройств. Монтаж УВЭП на фермах КРС. Молниезащита зданий и сооружений. Монтаж молниезащиты.		
--	--	---	--	--

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль № 2. "Инструменты, механизмы и средства электро-монтажных работ"		экзамен	2
1.1	<i>Модульная единица</i> 2.2 Электро-монтажные механизмы, инструменты и приспособления	Лабораторная работа № 1. "Механизация крепежных работ в электро-монтажном производстве"	Защита ЛР	2
2	Модуль № 3. "Технология монтажа электрических проводок, осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации"		экзамен	26
2.1	3.1. Технология монтажа электрических проводок	Лабораторная работа № 2. "Соединение, оконцевание и присоединение жил проводов и кабелей"	Защита ЛР	2
2.2		Лабораторная работа № 3. "Монтаж электропроводок в трубах"	Защита ЛР	1,5
2.3		Лабораторная работа № 4. "Монтаж тросовых проводок"	Защита ЛР	1,5
2.4		Лабораторная работа № 8. "Монтаж электропроводок в жилых и общественных зданиях"	Защита ЛР	3
2.5	3.2. Технология монтажа осветительных и силовых электроустановок	Лабораторная работа № 5. "Изучение конструкций и исследование защитных характеристик устройств защитного отключения"	Защита ЛР	1,5
2.6		Лабораторная работа № 6. "Монтаж светильников с газоразрядными лампами низкого давления"	Защита ЛР	3
2.7	3.3. Технология монтажа электрических машин и	Лабораторная работа № 7. "Монтаж квартирного щитка и счётчика электрической энергии"	Защита ЛР	3

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.8	средств автоматизации	Лабораторная работа № 9. "Изучение конструкции, технологии монтажа и схем включения магнитных пускателей"	Защита ЛР	3
2.9		Лабораторная работа № 10. "Изучение конструкции и исследование защитных характеристик тепловых реле"	Защита ЛР	3
2.10		Лабораторная работа № 11. "Монтаж коммутационных аппаратов, распределительных устройств и вторичных цепей в установках напряжением до 1000 В"	Защита ЛР	3
2.11		Лабораторная работа № 12. "Монтаж электрических двигателей"	Защита ЛР	1,5
3	Модуль № 4. "Технология монтажа электрических проводок, осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации"		экзамен	8
3.1	4.1. Монтаж кабельных линий	Лабораторная работа № 13. "Монтаж кабельных линий"	Защита ЛР	2
3.2	4.2. Технология монтажа воздушных линий электропередачи	Лабораторная работа № 14. "Вводы линий электропередачи до 1 кв в здания"	Защита ЛР	2
3.3		Лабораторная работа № 15. "Монтаж воздушных линий электропередачи напряжением 0,38 кВ"	Защита ЛР	2
3.4	4.3. Технология монтажа трансформаторных подстанций	Лабораторная работа № 16. "Монтаж трансформаторных подстанций"	Защита ЛР	2
ВСЕГО				36

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	Модуль № 1. "Техническая нормативная документация на выполнение электро-монтажных работ"		2
	<i>Модульная единица 1.1</i> Основные разделы нормативных документов	Нормативные документа: ПУЭ, СНиП и другие указания.	0,5
	<i>Модульная единица 1.2.</i> Организация строительно-монтажных работ	Место и значение электро-монтажных работ в электрификации и автоматизации сельского хозяйства. Общие вопросы электро-монтажа.	0,5
	<i>Модульная единица 1.3.</i>	Классификация помещений по условиям окружаю-	0,5

	Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования	щей среды, по степени опасности поражения электрическим током людей и животных, по возгораемости, по возникновению взрыва. Электроустановки и их классификация. Классификация электрооборудования и средств автоматики по степени защиты от воздействия окружающей среды.	
	Модульная единица 1.4. Требования к зданиям под монтаж	Требования к зданиям под монтаж.	0,5
2.	Модуль № 2. "Инструменты, механизмы и средства электромонтажных работ"		4
	Модульная единица 2.1 Электромонтажные материалы и изделия	Установочные провода и кабельная продукция: классификация, маркировка, назначение. Выбор сечения жил, проводов по допустимому току, потере напряжения, по механической прочности. Термоизоляционные установочные изделия.	1
	Модульная единица 2.2 Электромонтажные механизмы, инструменты и приспособления		1
	Модульная единица 2.3 Техника безопасности при работе с ручным инструментом и на высоте		1
	Модульная единица 2.4. Правила пользования электромонтажными механизмами и инструментами		1
	Модуль № 3. "Технология монтажа электрических проводов, осветительных и силовых электроустановок, средств автоматизации"		32
	Модульная единица 3.1. Технология монтажа электрических проводов	Монтаж электрических проводов. Виды электропроводок, область их использования и способы прокладки. Провода и кабели для электропроводок. Монтаж скрытых электропроводок. Проводка в трубах, на тросах, модульные проводки. Монтаж шинпроводов. Монтаж в жилых и общественных зданиях, особенности монтажа проводов в с/х и животноводческих помещениях. Внутрищитовая электропроводка.	6
	Модульная единица 3.2. Технология монтажа осветительных и силовых электроустановок	Монтаж осветительных и облучательных установок. Источники излучения. Светильники и облучатели. Электроустановочные изделия для светильников. Схемы осветительных и облучательных установок. Технология монтажа светильников внутренней установки. Зарядка и зануление светильников. Монтаж прожекторов.	8
	Модульная единица 3.3. Технология монтажа электрических машин и средств автоматизации	Монтаж электроприводов. Краткие сведения об устройстве электродвигателей. Схемы соединения обмоток в клеммных коробках. Виды передач крутящего момента. Технология монтажа электродвигателя. Транспортировка и хранение. Фундаменты. Крепление электродвигателя. Подключение к электропроводам. Зануление электродвигателя. Монтаж аппаратуры управления, защиты, средств автоматизации, КИП и сигнализации. Общие сведения об ав-	18

		томатическом управлении. Принципиальные и монтажные схемы простейших устройств автоматического управления, защиты и сигнализации. Особенности монтажа аппаратов автоматики, защиты, сигнализации, магнитных пускателей, контакторов, реле, командоаппаратов и сигнальной аппаратуры, пусковых и регулирующих сопротивлений. Технология монтажа заземления. Пусконаладочные работы.	
Модуль № 4. "Монтаж кабельных и воздушных линий электропередачи, трансформаторных подстанций"			14
Модульная единица 4.1. Монтаж кабельных линий	Монтаж кабельных линий электропередачи Устройство кабельных линий электропередачи. Согласование и разметка трасс кабельных линий. Средства механизации. Прокладка кабелей. Соединительные муфты и концевые заделки. Пересечение кабельных линий с инженерными сооружениями.		4
Модульная единица 4.2. Технология монтажа воздушных линий электропередачи	Монтаж воздушных линий электропередачи. Монтаж воздушных линий. Технология монтажа воздушных линий. Трассировка, рытье котлованов, установка опор, повторные заземления, крепление изоляторов, проводов. Стрела провеса. Устройство пересечений переходов и вводов в здание. Механизация работ. Подготовка и сдача ЛЭП.		4
Модульная единица 4.3. Технология монтажа трансформаторных подстанций	Монтаж понизительных трансформаторных подстанций. Трансформаторные подстанции. Назначение и конструкции. Монтаж. Ревизия. Технология монтажа трансформатора, РУ, ошиновки контуров заземления. Правила безопасного ведения работ.		6
Модуль № 5. "Правила и методы проверки, испытаний и приемки электроустановок в эксплуатацию"			2
Модульная единица 5.1. Проверка качества работ	Организация и выполнение пусконаладочных работ. Общие сведения по производству наладочных работ. Организация наладочных работ. Этапы работ. Технология наладки отдельных видов оборудования и аппаратов. Межоперационный и итоговый контроль качества выполненных работ.		1
Модульная единица 5.2. Сдача электроустановок в эксплуатацию	Оформление результатов наладки. Организация сдачи и приемки электроустановок в эксплуатацию.		0,5
Модульная единица 5.3. Техника безопасности при электромонтажных работах	Понятие об основных мерах защиты людей и животных от электрического тока. Зануление, заземление, устройства выравнивания электрических потенциалов (УВЭП). Меры безопасности при транспортировке оборудования. Безопасность работ при наладке электроустановок. Правила безопасности при работе на высоте. Меры безопасности при монтаже: ТП, ВЛ, КЛ и ЭД. Монтаж заземляющих устройств. Монтаж УВЭП на фермах КРС. Молниезащита зданий и сооружений. Монтаж молниезащиты.		0,5
ВСЕГО			54

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОК-6	–	–	М1–М5	–	Экзамен
ОК-7	1, 9	–	–	–	Экзамен
ПК-3	2.1	2, 7, 10	М2, М3, М4	–	Защита РГР Экзамен
ПК-5	3.3	2, 7, 10	–	–	Защита РГР Экзамен
ПК-7	1, 9	1-16	–	–	Защита РГР Экзамен
ПК-13	1.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3	4, 6, 11	М3, М4	–	Защита РГР Экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. **Бастрон, А.В.** Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 660300 "Агроинженерия" и специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" : лабораторный практикум]/ А. В Бастрон; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Краснояр. гос. аграр. ун-т. -Красноярск: КрасГАУ, 2004. -267 с.: ил.; 21 см 235 экз.
2. **Коломиец, А.П.** Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"] / А. П. Коломиец [и др.]. -Москва: КолосС, 2007. -350, [1] с.: ил.; 21 см.
3. **Бастрон, А.В.** Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: [электронный учебно-методический комплекс] Бастрон, А.В., Чебодаев А.В КрасГАУ, 2007 г.

6.2. Дополнительная литература

1. Правила устройства электроустановок [Текст]. - 7-е изд. - М. : Омега-Л, 2009. - 266, [2] с.
2. **Пястолов, А.А.** Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования [Текст]: [учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений] / А. А. Пястолов, А. А. Мешков, А. Л. Вахрамеев. - М. : Колос, 1981. - 334, [1] с. : ил.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра электроснабжения сельского хозяйства Направление подготовки (специальность) 110800.62 «Агроинженерия»
 Дисциплина «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» Количество студентов 90
 Общая трудоемкость дисциплины : лекции 18 час.; лабораторные работы 36 час.; СРС 54 час.

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лекции, ЛРС, СРС	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации	Бастрон А.В.	КрасГАУ	2004	+		+		90	96
Лекции, СРС	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации	Коломиец А.П. и др.	Москва: Колосс	2007	+		+		90	197
Лекции, ЛРС, СРС	ЭУМК Монтаж электрооборудования и средств автоматизации	Бастрон А.В., Чебодаев А.В.	КрасГАУ	2007		+		+	90	∞
СРС	Правила устройства электроустановок		М.: Омега-Л	2009	+		+		45	47
СРС	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования	А.А. Пястолов, А.А. Мешков, А.Л. Вахрамеев	М.: Колос	1981	+		+		45	91

Зав. библиотекой _____

Председатель МК _____
института

Зав. кафедрой _____

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» проводится с использованием модульно-рейтинговой системы контроля знаний по следующей схеме:

Модуль по ЭУМК	Максимальный балл	Структура модуля								Рубежный контроль тестирование	Заработанный балл модуля
		лекции		Лабораторные работы*		практические занятия		СРС, РГЗ, РГР, КП, КР			
		Учебная неделя	Балл	выполн	защита		Балл		Балл		
				Балл	Балл						
1 и 2	20	1	2								
		2		2	4						
		3	2							8	
3	36	4		2	3						
		5	2								
		6		2	3						
		7	2								
		8		2	3						
		9	2								
		10		2	3					12	
4 и 5	44	11	2								
		12		2	3						
		13	2								
		14		2	3						
		15	2								
		16		2	4						
		17	2								
		18		2	4					14	
* - баллы соответственно за 4-х и 2-х часовые лабораторные занятия (за выполнение лабораторных работ)											
Итоговый контроль по дисциплине (экзамен) 0 - 31 баллов - <i>добор баллов</i> (взамен тестирования)											
ИТОГО - 100 баллов											
Удовлетворительно - от 60 до 72 баллов; от 73 до 86 – хорошо; от 87 до 100 – отлично											

**Перечень вопросов по дисциплине
«Монтаж электрооборудования и средств автоматизации»
для подготовки к текущему контролю**

1. Электрическая прочность электроизоляционных материалов.
2. Характеристики электроизоляционных материалов при монтаже электрооборудования (ϵ , ρ , γ , R).
3. Диэлектрические потери изоляционных материалов.
4. Нагревостойкость материалов.
5. Проводниковые материалы (общая характеристика).
6. Проводниковые материалы высокой проводимости.
7. Проводниковые материалы высокого сопротивления.
8. Припой и флюсы.
9. Обмоточные провода. Их классификация.
10. Классификация помещений по поражению электрическим током.
11. Классификация помещений по условиям окружающей среды.
12. Подготовка зданий под монтаж электроустановок.
13. Классификация оборудования по роду тока, напряжению и другим параметрам (по способу хранения).
14. Виды планирования монтажных работ.
15. Основные разделы нормативных документов.
16. Планы и схемы электрических установок. Условные графические изображения.
17. Общие сведения об электропроводах.
18. Требования к электропроводам.
19. Выбор сечения проводов и кабелей для электропроводок.
20. Монтаж открытых электропроводок.
21. Технологические нормы на монтаж открытых электропроводок.
22. Монтаж электропроводок в стальных трубах.
23. Монтаж тросовой электропроводки.
24. Вводы электропроводок в строения различного характера.
25. Соединение проводов и их оконцевание.
26. Особенности проводок в животноводческих фермах и на чердаках.
27. Монтаж осветительной и облучательной аппаратуры.
28. Техника безопасности при монтаже проводок и осветительной аппаратуры.
29. Краткие сведения о конструктивном устройстве асинхронных двигателей.
30. Фундаменты для электродвигателей.
31. Какие подготовительные работы предшествуют монтажу электродвигателей?
32. Последовательность монтажа двигателей и центровка валов. Сущность ревизии асинхронного двигателя.
33. Присоединение проводов питания, зануление и заземление.
34. Монтаж аппаратуры управления АД.
35. Как опробовать двигатель вхолостую и под нагрузкой?
36. Конструктивные элементы воздушных линий (ВЛ) напряжением до 1000 В.
37. Классификация опор ВЛ и порядок их установки.

38. Трассы воздушных линий и расположение проводов на опорах.
39. Как устроены заземления и зануления опор ВЛ?
40. Приемка ВЛ в эксплуатацию.
41. Техника безопасности при сооружении ВЛ.
42. Как ведут монтаж проводов ВЛ при пересечениях инженерных сооружений?
43. Выбор сечения проводов ВЛ по допустимым потерям напряжения.
44. Выбор сечения проводов по минимуму потерь мощности.
45. Выбор сечения проводов ВЛ по минимуму расхода цветного материала.
46. Конструктивные элементы кабелей.
47. Общие требования к монтажу кабельных линий.
48. Соединение и оконцевание кабелей напряжением до 1000 В.
49. Способы прокладки кабелей.
50. Типы трансформаторных подстанций в сельской местности.
51. Перечислите оборудование, установленное на комплектных трансформаторных подстанциях, и его назначение.
52. Строительно-монтажные работы при сооружении подстанции.
53. Монтаж силовых трансформаторов.
54. Как выполняется монтаж заземляющего устройства КТП?
55. Особенности правил ТБ при монтаже трансформаторных подстанций.
56. Какие подготовительные работы выполняют перед монтажом трансформаторной подстанции и оценка состояния изоляции.
57. Монтаж распределительных устройств напряжением до 1000 В.
58. Монтаж шинопроводов.
59. Изоляция ВЛ.
60. Выбор сечения проводов ВЛ по экономической плотности тока.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Все лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории Института энергетики и управления энергетическими ресурсами АПК (аудитория 1-14), с применением проектора, с выходом в интернет и локальную сеть университета.

Все лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры электроснабжения сельского хозяйства (ауд. 1-09), на специализированных лабораторных стендах с применением наглядных пособий и плакатов.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Теоретическую часть дисциплины «монтаж электрооборудования и средств автоматизации» можно изучать как в виде традиционных лекционных занятий, так и дистанционно, используя при этом электронный учебно-методический комплекс дисциплины «монтаж электрооборудования и средств автоматизации», созданный на кафедре для студентов ИЭ и УЭР АПК.

При организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование одноименного электронного учебно-методического комплекса и основной литературы.

При организации обучения дисциплины «монтаж электрооборудования и средств автоматизации» необходимо сформировать у студентов, достаточно полного и углубленного представления в области монтажа электрооборудования и средств автоматизации, его наладки, овладение практическими приемами монтажа, пусконаладочных работ, контроля качества выполненных работ.

Учитывая то обстоятельство, что в настоящее время в нашей стране большое внимание уделяется вопросам энергосбережения, необходимо уделять внимание современному энергоэффективному оборудованию отечественного и зарубежного производства.

10. Образовательные технологии

Таблица 9

Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
1	2	3	4
Модуль № 2. "Инструменты, механизмы и средства электромонтажных работ"	Лекция № 2.	Учебный фильм «Электротехнический завод КВТ» (avi, 123 Mb)	2
Модульная единица 4.1. Монтаж кабельных линий	Лекция № 6.	Учебный фильм «Монтаж кабельной муфты» (avi, 503 Mb)	2
Модульная единица 4.2. Технология монтажа воздушных линий электропередачи	Лекция № 7.	Учебный фильм «Монтаж проводов СИП» (mpg, 123 Mb), Учебный фильм «Монтаж воздушной линии 0,4 кВ» (avi, 205 Mb)	2
Модульная единица 4.3. Технология монтажа трансформаторных подстанций	Лекция № 8.	Учебный фильм «Монтаж трансформаторной подстанции 35/10 кВ» (avi, 564 Mb), Учебный фильм «Монтаж комплектной трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ» (avi, 185 Mb)	2
Модуль № 5. "Правила и методы проверки, испытаний и приемки электроустановок в эксплуатацию"	Лекция № 9.	Учебный фильм «Соревнования электромонтеров распределителей ПЭО ТАТЭНЕРГО» (avi, 238 Mb)	2

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:
Чебодаев А.В. к.т.н., доцент

(подпись)