

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ДВ.10.2 «Технология ремонта электрооборудования» для  
направления 35.03.06. «Агроинженерия» академический бакалавриат

квалификация (степень) выпускника бакалавр,

Факультет Агроинженерный

Кафедра Электрификации сельского хозяйства

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	3/108	4	8	28	-	26	-	-	54	8	-
заочная	3/108	5	9	10	-	4	-	-	94	8	-

Преподаватель: доцент Помогаев Ю.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015г. № 1172.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры протокол № 3 от 16 ноября 2015г.

**Заведующий кафедрой**



**доц.Картавцев В.В.**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета протокол №3 от 18 ноября 2015г.

**Председатель методической комиссии**



**доц.Костиков О.М.**

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

Цель изучения дисциплины – подготовка специалистов к самостоятельной инженерной деятельности по организации эффективного ремонта электрооборудования, электроустановок и средств автоматики сельского хозяйства, предприятий с различными формами собственности. Основные задачи дисциплины: повышение качества ремонта электрооборудования за счет совершенствования технологических процессов и своевременной замены устаревших изделий, улучшение обслуживания, оптимизация режимов использования и внедрения автоматизации, тщательное согласование технологических процессов сельскохозяйственного производства с возможностями электрооборудования, снижение энергоемкости процессов и повышение качества выпускаемой продукции, улучшение моральных, трудовых и бытовых условий специалистов электротехнических служб, совершенствование формы, структуры принципов управления ЭТС, улучшение способов технического обслуживания, текущих и капитальных ремонтов, достижение четкого взаимодействия подразделений и специалистов службы.

Место дисциплины в структуре ОП Б1.В.ДВ.10.2

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору в вариативном блоке.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
(ПК-1);	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать: -состояние и перспективы развития электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства и быта сельского населения; уметь: - находить наиболее эффективные решения задач ремонтного предприятия с учетом специальных экономических и технических критериев, а также организовывать выполнение этих решений. -должен обладать навыками: -самостоятельной работы в сфере ремонта электрооборудования;
(ПК-2);	готовностью к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	-знать основные понятия, термины и определения теории надежности и теорию массового обслуживания применительно к электрооборудованию; -уметь выполнять ремонт электротехнических устройств, поддерживать рациональные значения параметров технологических режимов работы электрифицированных и автоматизированных процессов связанных с сельскохозяйственными объектами; -обладать навыками самостоятельного анализа и оценки качества ремонта электрооборудования
(ПК-3);	готовностью к обработке результатов экспериментальных исследований	знать-основные принципы построения и проектирования эффективных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования -основы планирования и организации ремонта электрооборудования, в том числе с применением ЭВМ. -уметь выполнять ремонт электротехнических устройств, поддерживать рациональные значения параметров технологических режимов работы электрифицированных и автоматизированных процессов связанных с сельскохозяйственными объектами;  - обладать навыками самостоятельного анализа и оценки качества ремонта электрооборудования;

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	всего часов	всего часов
		8 семестр	9 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	54	54	14
Аудиторная работа: **	54	54	14
Лекции	28	28	10
Практические занятия	26	26	4
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий			-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	54	54	94
Подготовка к аудиторным занятиям	20	20	30
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	20	20	30
Другие виды самостоятельной работы	14	14	34
Экзамен/часы	-	-	-
Формы промежуточной аттестации, (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1	Капитальный ремонт машин переменного тока	6	-	4	-	10
2	Капитальный ремонт силовых трансформаторов	6	-	4	-	10
3	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры	6	-	6	-	10
4	Технология ремонта электронных устройств	6	-	6	-	10
5	Разработка централизованных ремонтно-обслуживающих баз	4	-	6	-	14
	Всего часов	28		26	-	54
Заочная форма обучения						
1	Капитальный ремонт машин переменного тока	2	-	4	-	20
2	Капитальный ремонт силовых трансформаторов	2	-	-	-	20
3	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры	2	-	-	-	20
4	Технология ремонта электронных устройств	2	-	-	-	20
5	Разработка централизованных ремонтно-обслуживающих баз	2	-	-	-	14
	Всего часов	10		4	-	94

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

#### 4.2.1. Капитальный ремонт машин переменного тока.

Техническая документация и требования к двигателям при сдаче в капитальный ремонт. Технология капитального ремонта машин переменного тока. Дефектация электрических машин. Способы удаления поврежденной обмотки. Изоляционно-обмоточные работы. Конструкция пазовой изоляции асинхронных двигателей серии 4А. Особенности ремонта обмоток роторов. Способы пропитки. Способы сушки. Объемы послеремонтных и типовых испытаний асинхронных электродвигателей.

#### 4.2.2. Капитальный ремонт силовых трансформаторов.

Виды неисправностей трансформаторов. Дефектация до и после разборки трансформаторов. Способы сушки трансформаторов. Послеремонтные испытания трансформаторов.

#### 4.2.3. Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры.

Особенности технологии капитального ремонта магнитных пускателей, промежуточных реле, пакетных выключателей, рубильников, автоматических выключателей и тепловых реле. Послеремонтные испытания пускозащитной аппаратуры. Методика расчета катушек пускозащитной аппаратуры.

#### 4.2.4. Технология ремонта электронных устройств.

Способы отыскания неисправностей. Локализация неисправностей. Способы, методы проверки исправности участков цепи и радиоэлементов. Виды отказов радиоэлементов, рекомендации по повышению их надежности. Особенности ремонтных и регулировочных работ.

#### 4.2.5. Разработка централизованных ремонтно-обслуживающих баз.

Расчет годовой программы ремонтного предприятия, радиуса зоны обслуживания, численности производственного персонала. Выбор схемы технологического процесса и метода ремонта. Определение состава участков и производственного оборудования.

Расчет площадей и технологическая компоновка предприятия.

#### 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Технология капитального ремонта машин переменного тока	4	2
2	Дефектация электрических машин и изоляционно-обмоточные работы	2	1
3	Особенности ремонта обмоток роторов, способы пропитки и сушки изоляции	4	1
4	Послеремонтные и типовые испытания асинхронных электродвигателей	2	1
5.	Технология капитального ремонта силовых трансформаторов	4	1
6	Дефектация трансформатора	2	1
7	Способы сушки трансформаторов	2	1
8	Послеремонтные испытания трансформатора	4	1
9	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры и электронных устройств	4	1
Всего часов:		28	10

**4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).**

№ п/п	Тема практической работы	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Исследование режимов работы электросварочного трансформатора	4	-
2	Исследование режимов работы устройств защиты УЗО, УВТЗ	4	-
3	Исследование режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального значения	2	-
4	Исследование режимов работы электрического водонагревателя	2	-
5	Исследование характеристик и режимов работы фотоэлектрического генератора	2	4
6	Исследование автоматических систем управления водонапорными башнями	4	-
7	Исследование режимов работы холодильного агрегата	4	-
8	Исследование режимов работы электрического воздухонагревателя	4	-
Всего		26	4

**4.5. Перечень тем лабораторных работ. «Не предусмотрены»****4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.****4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Перечень методических рекомендаций студентам по закреплению и углублению полученных на аудиторных занятиях знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям:

1. Сравнительный анализ сведений по изучаемой теме, полученных из различных источников.
2. Устный пересказ изученного материала.
3. Выполнение домашнего задания, предложенного в рабочей тетради.
4. Взаимоконтроль и взаимопроверка знаний студентов.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед студентами.
7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

Для подготовки к конкретным темам занятий студентам могут быть даны иные рекомендации.

**4.6.2. Перечень тем курсовых проектов «Не предусмотрены»****4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ. «Не предусмотрены»**

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Капитальный ремонт машин переменного тока	Помогаев Ю.М. Пархоменко Г.А. Коробов Г.В. Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. -414 с. Гриф УМО с.159-230	10	20
2	Капитальный ремонт силовых трансформаторов	Помогаев Ю.М. Пархоменко Г.А. Коробов Г.В. Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. -414 с. Гриф УМО с.240-310	10	30
3	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры	Помогаев Ю.М. Пархоменко Г.А. Коробов Г.В. Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. -414 с. Гриф УМО с.315-325	10	20
4	Организация сервиса энергетического оборудования	Помогаев Ю.М. Пархоменко Г.А. Коробов Г.В. Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. -414 с. Гриф УМО с.331-341	10	20
5	Разработка централизованных ремонтно-обслуживающих баз	Помогаев Ю.М. Пархоменко Г.А. Коробов Г.В. Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса. Учебное пособие Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. -414 с. Гриф УМО с.348-387	14	24
Всего часов:			54	94

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов. «Не предусмотрены»

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лекция	Технология капитального ремонта машин переменного тока	Дискуссия	2
2	Лекция	Дефектация электрических машин и изоляционно-обмоточные работы	Дискуссия	2
3	Лекция	Особенности ремонта обмоток роторов, способы пропитки и сушки изоляции	Дискуссия	2
4	Лекция	Послеремонтные и типовые испытания асинхронных электродвигателей	Анализ конкретных ситуаций	2
5	Лекция	Технология капитального ремонта силовых трансформаторов	Анализ конкретных ситуаций	2
6	Лекция	Технология капитального ремонта низковольтной аппаратуры и электронных устройств	Анализ конкретных ситуаций	2

#### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 6.1. Рекомендуемая литература.

#### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	ПомогаевЮ.М.	Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного комплекса	УМО	Воронеж, ВГАУ	2013	35
2.	ПомогаевЮ.М.	Практикум по эксплуатации электрооборудования	УМО	Воронеж, ВГАУ	2013	35
3.	Ерошенко Г.П.	Эксплуатация электрооборудования	УМО	М.:КолоС	2008	29
4.	Ерошенко Г.П.	Эксплуатация электрооборудования [электронный ресурс]:		Учебник / Ерошенко, Кондратьева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", - 336 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	2014	-

**6.1.2. Дополнительная литература.**

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Ю. М. Помогаев, А. И. Чечин, П. В. Москалев]	Эксплуатация электрооборудования: метод. указ. по курсовому проектированию для студентов специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"	/ Воронеж. гос. аграр. ун-т; [авт.-сост. : - Воронеж: ВГАУ, - 55 с. [ЦИТ 2947] [ПТ]	2005
2.	Помогаев Ю. М.	Эксплуатация электрооборудования: метод. указания для выполнения контрол. работы для студентов вузов заоч. формы обучения по специальности "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва"	Воронеж. гос. аграр. ун-т;	2006
<b>Периодические издания</b>				
1.		Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал /	Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	
2.		Техника и оборудование для села: Сельхозпроизводство. Переработка. Строительство: Ежемесячный информационно-рекламный и научно-производственный журнал / учредитель :	Федеральное государственное научное учреждение "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" - Калуга: 1999	
3.		Электричество: ежемесячный теоретический и научно-практический журнал /	учредитель : ЗАО "Фирма Знак" - Москва: Знак, 2003-	

### 6.1.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Номер заказа	Автор	Название источника	Год издания
1.		Помогаев Ю.М.	Методические указания для выполнения контрольной работы для студентов высших учебных заведений заочной формы обучения, по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»	2004
2		Помогаев Ю.М.	Методические указания по курсовому проектированию для студентов по специальности 110302 .	2005
3		Помогаев Ю.М.	Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Эксплуатация электрооборудования»	2011

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

[http://www.ktovdome.ru/remont\\_elektrooborudovaniya\\_promyshlennyh\\_pr/](http://www.ktovdome.ru/remont_elektrooborudovaniya_promyshlennyh_pr/)

<http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont>

<http://forca.ru/knigi/arhivy/montazh-ekspluataciya-i-remont>

<http://www.twirpx.com/file/332831/>

Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

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

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (\*).

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лабораторные занятия, лекции	PowerPoint, Word, Exel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия. «Не предусмотрены»

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов. «Не предусмотрены»

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№124, №128, №205 мод.)	№124 мод. и №205 мод, а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№128, мод.)	Лаборатория №128 мод: стенд для проверки и исследования режимов работы водонагревателей; стенд для проверки и исследования режимов работы калориферов; стенд для проверки и исследования режимов работы устройств защиты УЗО, УВТЗ; стенд для проверки и исследования режимов работы холодильных агрегатов; стенд для проверки и исследования режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального; стенд для проверки и исследования режимов работы водонапорных башен; стенд для проверки и исследования режимов работы фотогенераторов; стенд для проверки и исследования режимов работы сварочного трансформатора; устройство микропроцессорной защиты (Сириус- 2Л);

		комплект приборов (тестеры, мегаомметры, импульсные выпрямители, соединительные провода и зажимы).
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №309 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №223 мод., №308 м.к.)	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №122 мод. и №310а м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

## 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	Подпись зав. кафедрой
Автоматика	Электротехники и автоматике	<i>Согласовано</i>	<i>[Подпись]</i>

## Приложение 1

### Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Перечень компонентов рабочей программы, требующих корректировки	Вид корректировки
Зав. нар. электрификации сельского хозяйства Узбеков Э.А. 	06.08.16	нет	нет
Зав. нар. электрификации сельского хозяйства Узбеков Э.А. 	31.08.16	нет	нет
Зав. нар. электроэнергетики и автоматики Артамонов Д.Н. 	16.07.17	Технический нет	Улучшить качество подготовки

