

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Орбинский В.И.
«18» ноября 2015г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ОД.15 «Эксплуатация электрооборудования» для направления
35.03.06. «Агроинженерия» прикладной 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	4/144	3	5	28	-	-	26	5	63	-	5/27
заочная	4/144	4	7	8	-	-	8	7	128	-	7

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 эффективной эксплуатации электрооборудования, электроустановок и средств автоматики сельского хозяйства, предприятий с различными формами собственности.

Задачи дисциплины-повышение качества электрооборудования за счет его совершенствования 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.ОД.15

Данная дисциплина относится к обязательным в вариативном блоке дисциплин.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
(ПК-8);	готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	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 эксплуатационных задач с учетом специальных экономических и технических критериев, а также организовывать выполнение этих решений; -обладать навыками самостоятельной работы в сфере эксплуатации электрооборудования
(ПК-9);	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	-знать основные понятия, термины и определения теории надежности и теорию массового обслуживания применительно к электрооборудованию; -уметь выполнять монтаж, электротехнических устройств, поддерживать рациональные значения параметров технологических режимов работы электрифицированных и автоматизированных процессов связанных с сельскохозяйственными объектами -обладать навыками проведения

(ПК-10);	способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	экспериментальных исследований и обработки их результатов знать-основные принципы построения и проектирования эффективных систем технического обслуживания и ремонта электрооборудования; методы сбора обработки и анализа информации; основы планирования и организации ремонта электрооборудования, в том числе с применением ЭВМ. уметь-принимать участие в проведении экспериментальных исследований , обрабатывать полученные результаты, выполнять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования ЭТС; - обладать навыками -самостоятельного анализа и оценки режимов работы электротехнических устройств в условиях эксплуатации.
----------	--	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	всего часов	всего часов
		5 семестр	7 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	4/144	4/144
Контактная работа * обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	54	54	16
Аудиторная работа: **	144	144	16
Лекции	28	28	8
Практические занятия	-	-	-
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	26	26	8
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	63	63	128
Подготовка к аудиторным занятиям	15	15	30

Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	30	30	70
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	18	18	28
Экзамен/часы	27	27	-
Вид итогового контроля (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	экзамен

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	Основные понятия и определения эксплуатации электрооборудования	4	-	-	-	10
2	Основы рационального выбора и использования электрооборудования	4	-	-	-	10
3	Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	4	-	-	-	10
4	Техническая эксплуатация электрооборудования	6	-	-	12	10
5	Технология капитального ремонта электрооборудования	6	-	-	14	10
6	Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий	4	-	-	-	13
	Всего часов	28			26	63
Заочная форма обучения						
1	Основные понятия и определения эксплуатации электрооборудования	2	-	-	-	20
2	Основы рационального выбора и использования электрооборудования	2	-	-	-	20
3	Теоретические основы эксплуатации	2	-	-	-	20
4	Техническая эксплуатация электрооборудования	1	-	-	4	20
5	Технология капитального ремонта электрооборудования	1	-	-	4	20
6	Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий	-	-	-	-	28

	Всего часов	8			8	128
--	-------------	---	--	--	---	-----

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Основные понятия и определения эксплуатации электрооборудования

1.1. Основные понятия и определения теории эксплуатации. 1.2. Параметры электрооборудования и области его эффективного использования по назначению. 1.3. Характеристика внешней среды и качества электрической энергии и их дестабилизирующее воздействие на работу ЭО.

Раздел 2. Основы рационального выбора и использования электрооборудования.

2.1. Общие сведения о методах выбора и комплектования. 2.2. Выбор ЭО по техническим характеристикам. 2.3. Выбор по экономическим критериям. 2.4. Выбор устройств защиты.

Раздел 3. Теоретические основы эксплуатации электрооборудования

3.1. Теоретические понятия и определения теории надежности. 3.2. Показатели надежности. 3.3. Законы распределения случайных величин в теории надежности. 3.4. Методы расчета надежности при проектировании и эксплуатации. 3.5. Решение эксплуатационных задач методами теории надежности. 3.6. Пути повышения эксплуатационной надежности.

3.7. Задачи оптимального резервирования ЭО. 3.8. Методы расчета резервного фонда ЭО.

3.9. Применение методов теории массового обслуживания в практике эксплуатации (поток событий, простейшие системы массового обслуживания, приметы решения задач массового обслуживания). 3.10. Диагностика электрооборудования (основные понятия, параметры диагностирования, методы и технические средства диагностики, техническая диагностика электрооборудования, перспективы совершенствования систем диагностики).

Раздел 4. Техническая эксплуатация электрооборудования

4.1. Эксплуатация линий электропередач (воздушных и кабельных). 4.2. Прием в эксплуатацию, причины отказов, осмотры, профилактические измерения и испытания, ремонт. 4.3. Эксплуатация силовых и сварочных трансформаторов, распределительных устройств (РУ). 4.4. Отказы трансформаторов и РУ. 4.5. Осмотры, вывод и ремонт. 4.6. Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. 4.7. Способы повышения эксплуатационной надежности. 4.8. Эксплуатация трансформаторного масла.

4.9. Сушка трансформаторов потребительских подстанций. 4.10. Техническое обслуживание и текущий ремонт РУ. 4.11. Эксплуатация электрических машин. 4.12. Испытание и наладка электрических машин. 4.13. Причины отказов. 4.14. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин. 4.15. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов. 4.16. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей и генераторов резервных электростанций. 4.17. Эксплуатация электротехнологического оборудования. 4.18. Эксплуатация электропроводок. 4.19. Эксплуатация осветительных и облучательных установок. 4.20. Эксплуатация электронагревательных установок. 4.21. Эксплуатация электрооборудования электронно-ионной технологии. 4.22. Эксплуатация электрооборудования культурно-бытового назначения. 4.23. Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. 4.24. Особенности эксплуатации электронных и микропроцессорных систем. 4.25. Наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики. 4.26. Эксплуатация полупроводниковых устройств. 4.27. Эксплуатация систем автоматического управления и защиты погружными электродвигателями. 4.28. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты, управления и автоматики.

Раздел 5. Технология капитального ремонта электрооборудования.

5.1. Общие вопросы капитального ремонта техники. 5.2. Виды ремонтов, источники их финансирования. 5.3. Значение, задачи, прогрессивные методы и организационные формы капитального ремонта. 5.4. Электроремонтные предприятия, их структура. 5.5. Обменный фонд. 5.6. Организация капитального ремонта электрооборудования в сельском хозяйстве. 5.7. Технология ремонта электрических машин. 5.8. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей и генераторов. 5.9. Предремонтные испытания. 5.10. Расчет обмоточных данных электрических машин и трансформаторов по известным размерам сердечника. 5.11. Последовательность расчета параметров обмоток при отсутствии паспорта напряжения, частота вращения, частота сети и т.д. 5.12. Ремонт отдельных узлов электрических машин и генераторов (обмоток, активной стали, валов, щитов, корпусов, роторов, контактных колец, якорей, щеточного механизма и др.). 5.13. Сушка, пропитка обмоток. 5.14. Восстановление обмоточных проводов. 5.15. Объем и содержание послеремонтных испытаний. 5.16. Технология ремонта силовых трансформаторов. 5.17. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов. 5.18. Технология ремонта отдельных узлов трансформатора (обмоток, бака, арматуры и др.). 5.19. Методы сушки трансформаторов в собранном виде. 5.20. Регенерация трансформаторного масла. 5.21. Контрольные и типовые испытания трансформаторов и их объем, схемы, аппаратура и оборудование. 5.22. Методика испытаний. 5.23. Ремонт средств автоматики. 5.24. Ремонт датчиков температуры, манометрических приборов и датчиков-реле давления, разряжения, уровня, расхода. 5.25. Ремонт электронных приборов и регуляторов. 5.26. Ремонт реле и реле времени. 5.27. Послеремонтные испытания средств автоматики.

Раздел 6. Электротехническая служба сельскохозяйственных предприятий.

6.1. Организация электротехнической службы. 6.2. анализ деятельности и задачи проектирования электротехнической службы. 6.3. Расчет объема работ и определение штатной численности исполнителей. 6.4. Выбор способов эксплуатации и структуры электротехнической службы. 6.5. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта. 6.6. Разработка ремонтно-обслуживающей базы. 6.7. Расчет резервного фонда. 6.8. Комплексная оценка деятельности электротехнической службы.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Очная	Заочная
1.	Основные понятия и определения, используемые в курсе "Эксплуатация электрооборудования".	2	1,0
2.	Основы организации эксплуатации.	2	0,5
3.	Проектирование ЭТС	2	1,0
4.	Экономия электроэнергии	2	0,5
5.	Климатические исполнения электрооборудования	2	0,5
6.	Условия эксплуатации электроэнергетических установок в сельском хозяйстве	2	0,5
7.	Влияние качества электроэнергии на работу электрооборудования	2	0,5
8.	Основы рационального выбора и использования электрооборудования	2	1,0
9.	Основы технической диагностики	2	1,0
10.	Эксплуатация трансформаторов	4	0,5
11.	Эксплуатация электродвигателей и генераторов	4	0,5
12.	Эксплуатация аппаратуры управления и защиты	2	0,5
Всего		28	8

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров). «Не предусмотрены»**4.5. Перечень тем лабораторных работ.**

№ п/п	Тема лабораторной работы	Очная	Заочная
1.	Исследование режимов работы электросварочного трансформатора	2	-
2.	Исследование режимов работы устройств защиты УЗО, УВТЗ	4	-
3.	Исследование режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального значения	2	2
4.	Исследование режимов работы электрического водонагревателя	2	-
5.	Исследование характеристик и режимов работы фотоэлектрического генератора	2	2
6.	Исследование автоматических систем управления водонапорными башнями	2	-
7.	Исследование режимов работы холодильного агрегата	2	-
8.	Исследование режимов работы электрического воздухонагревателя	2	2
9.	Экспериментальный и простейшие методы расчета показателей надежности	2	2
10.	Расчет структурной надежности	2	-
11.	Показатели надежности невосстанавливаемых объектов	2	-
12.	Показатели надежности восстанавливаемых объектов	2	-
Всего часов		26	8

4.6. Виды самостоятельной работы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям**

Перечень методических рекомендаций обучающихся 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 обучающихся.
5. Применение полученных знаний при анализе практических ситуаций.
6. Репетиционное выступление перед обучающимися.
7. Подбор материалов периодической печати по изучаемой теме.

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

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

№	Тема курсового проектирования

п/п	
1	Обоснование рациональной электротехнической службы в хозяйстве с парком электрооборудования на 300 у.е.э. ,350 у.е.э. ,400 у.е.э.450 у.е.э.,500 у.е.э.,550 у.е.э. 600 у.е.э.,650 у.е.э.,650 у.е.э., и так далее через 50 у.е.э. до 3000 у.е.э.

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	Объем ч.	
			Очное	Заочное
1	Условия эксплуатации электрооборудования	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 с.83-95	10	20
2	Основы рационального выбора и использования электрооборудования	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 с.98-108	10	20
3	Использование методов оптимизации при решении эксплуатационных задач	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 с.113-122	10	10

4	Техническая диагностика электрооборудования	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 с.127-157	10	30
5	Эксплуатация электрических машин	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 с.159-200	10	20
6	Проектирование энергоремонтных предприятий	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 с.374-387	13	28
Всего часов			63	128

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся. «Не предусмотрены»

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Исследование режимов работы электросварочного трансформатора	Дискуссия	2
2	Лабораторная работа	Исследование режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального значения	Дискуссия	2

3	Лабораторная работа	Исследование характеристик и режимов работы фотоэлектрического генератора	Дискуссия	2
4	Лекция	Основы рационального выбора и использования электрооборудования	Анализ конкретных ситуаций	2
5	Лекция	Эксплуатация трансформаторов	Анализ конкретных ситуаций	2
6	Лекция	Эксплуатация электродвигателей и генераторов	Анализ конкретных ситуаций	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

5.1. ФОС текущего контроля.

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.	Помогаев Ю.М.	Эксплуатация электрооборудования на предприятиях агропромышленного	УМО	Воронеж, ВГАУ	2013	35

		комплекса				
2.	Помогаев Ю.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 http://znanium.com/go.php?id=356865	УМО	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"	2014	-
5.	Грунтович Н. В.	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования http://znanium.com/go.php?id=415728	УМО	Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"	2013	-

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Ерошенко Г.П. и др.	Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий	Ростов-на-Дону: ООО «Терра»; НПК «Гефест»	2001
2.	Сырых Н.Н., Кабдин Н.Е.	Теоретические основы эксплуатации электрооборудования	М.:Агробизнесцентр	2007
3.	Ерошенко Г.П., Березнев Ю.И.	Решение инженерных задач в условиях неопределенности	Саратов 2004	2004
4		Журнал «Электричество»		
5		Журнал «Техника и оборудование для села»		

6		Журнал «Техника в с/х»		
7		Журнал «Сельский механизатор»		

6.1.3 Методические пособия , изданные в ВГАУ.

№ п/п	Автор	Название источника	Год издания
1.	Помогаев Ю.М.	Методические указания для выполнения контрольной работы для обучающихся в высших учебных заведениях заочной формы обучения, по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»	2004
2	Помогаев Ю.М.	Методические указания по курсовому проектированию для обучающихся 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» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

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

<http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=эксплуатация%>

http://revolution.allbest.ru/physics/00285457_0.html

<http://elibrary.ru/item.asp?id=9507032>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

«Не предусмотрены»

6.3.2. Аудио- и видеопособия. «Не предусмотрены»

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов. «Не предусмотрены»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для преподавания эксплуатации электрооборудования имеются:
 лаборатория по эксплуатации электрооборудования;
 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). По данной дисциплине имеется аудитория для самостоятельной работы с выходом в интернет №321

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>	