

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

«Утверждаю»

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

05 октября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Б1.В.ОД.5 «Эксплуатация систем электроснабжения» для направления 35.04.06 «Агроинженерия» (магистерская программа: «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей») – прикладная магистратура, квалификация выпускника – магистр

Факультет агроинженерный

Кафедра электрификации сельского хозяйства

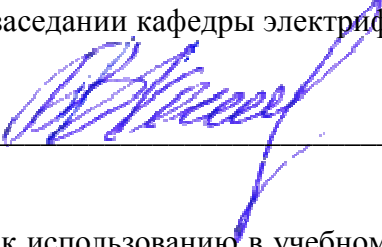
Форма обучения	Всего зач. ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
Очная	4/144	2	3	20	-	-	24	3	73	-	3/27
Заочная	4/144	2	3	6	-	-	10	3	90	-	3/27

Преподаватель к.т.н. доцент

Помогаев Ю.М.

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 сентября 2015 г № 1047.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электрификации сельского хозяйства (протокол № 02 от 05 октября 2015 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Картавец В.В.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 02 от 21 октября 2015 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  Костиков О.М.

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

Предметом дисциплины служат основные закономерности, правила и способы выбора (комплектование), использования, технического обслуживания и ремонта систем электроснабжения в условиях АПК ,а также методы решения эксплуатационных задач в условиях неопределенности.

Основной целью изучения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» является освоение современных методов эксплуатации электроустановок систем электроснабжения.

В процессе изучения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» решаются следующие задачи:

- применение современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования;
- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса;
- организация метрологической поверки основных средств измерений для оценки качества производимой, передаваемой и распределенной электроэнергии;
- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, машин и установок;
- обеспечение высокой работоспособности и сохранности машин, механизмов и технологического оборудования;
- управление работой коллективов исполнителей и обеспечение безопасности труда;
- организация материально-технического обеспечения инженерных систем;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях техники, электрооборудования и средств автоматизации;
- участие в проектировании технологических процессов, технического обслуживания и ремонта техники на основе современных методов и технических средств.

Место дисциплины в структуре образовательной программы – Б1.В.ОД.5.

Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин (модулей) образовательной программы по направлению 35.04.06 «Агроинженерия».

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ОП:

- Методы и средства обеспечения безопасности при работе с электроустановками;
- Методы и средства электрических измерений;
- Релейная защита и автоматика;
- Энергосбережение в сельском хозяйстве.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-7	Способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения	Знать-методические, нормативные и руководящие документы по эксплуатации электроустановок; Уметь- квалифицированно и обоснованно пользоваться методами поиска наиболее эффективных решений эксплуатационных задач; Иметь навыки методики расчета электротехнической службы
ПК-1	Способность и готовность организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надёжную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Знать-методы расчета численности сотрудников электротехнических служб; Уметь- выполнять расчеты и выбирать средства обслуживания и ремонта электро-оборудования; Иметь навыки применения средств диагностики технического состояния электрооборудования;
ПК-2	Готовностью к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК	Знать-методы расчета годовой производственной программы технического обслуживания и ремонта систем электроснабжения; Уметь-выполнять разработки и реализовать мероприятия по охране труда и технике безопасности при эксплуатации электрооборудования и электроустановок. Иметь навыки владения средствами и методами соблюдения безопасности при эксплуатации электроустановок;
ПК-3	Способность и готовность рассчитывать и оценивать условия и последствия (в том числе экологические) принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции	Знать- современные методы эксплуатации электроустановок, а также передовой отечественный и зарубежный опыт данного вида деятельности. Уметь-вести документацию при эксплуатации электроустановок систем электроснабжения. Иметь навыки владения основными принципами проведения энергоаудита и формированием энергоэффективных решений задач эксплуатации систем электроснабжения.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		3-й семестр	3-й семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	4/144	4/144	4/144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	44	44	16
Аудиторная работа:	44	44	16
Лекции	20	20	6
Практические занятия	–	–	–
Семинары	–	–	–
Лабораторные работы	24	24	10
Другие виды аудиторных занятий	–	–	
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	73	73	90
Подготовка к аудиторным занятиям	40	40	60
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	Кр.	Кр.	Кр.
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	33	33	30
Экзамен/часы	27	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
<b>Очная форма обучения</b>						
1	Общие требования к организации работ по эксплуатации электроустановок систем электроснабжения.	4	-	-	4	15
2	Структура электроэнергетической отрасли.	4	-	-	4	15
3	Обслуживание оборудования подстанций.	4	-	-	4	15
4	Качество электроэнергии в системах электроснабжения	4	-	-	6	15
5	Техническая документация на энергопредприятии	4	-	-	6	13
	Всего часов	20	-	-	24	73
<b>Заочная форма обучения</b>						
1	Общие требования к организации работ по эксплуатации электроустановок систем электроснабжения.	1	-	-	2	20
2	Структура электроэнергетической отрасли.	1	-	-	2	20
3	Обслуживание оборудования подстанций.	1	-	-	2	20
4	Качество электроэнергии в системах электроснабжения	1	-	-	2	20
5	Техническая документация на энергопредприятии	2	-	-	2	10
	Всего часов	6	-	-	10	90

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

#### Раздел 1. Общие требования к организации работ по эксплуатации электроустановок систем электроснабжения.

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. Структура электроэнергетической отрасли.

2.1. Общие сведения о электроэнергетической отрасли страны. 2.2. Задачи ЭТС и ее место в АПК. 2.3. Формы эксплуатации электроустановок. 2.4. Структуры электротехнических служб.

#### Раздел 3. Обслуживание оборудования подстанций.

3.1. Эксплуатация силовых трансформаторов. 3.2 Эксплуатация коммутационных аппаратов. 3.3 Эксплуатация выключателей высокого напряжения. 3.4 Эксплуатация кабельных и воздушных линий электропередач

**Раздел 4. Качество электроэнергии в системах электроснабжения** 4.1 Влияние отклонения напряжения и частоты тока на работу электрооборудования 4.2. Потери электроэнергии в электрических сетях. 4.3 Потери электроэнергии в трансформаторах 4.4 Потери электроэнергии в линии электропередачи.

**Раздел 5. Техническая документация на энергопредприятии**

5.1 Оптовый рынок электроэнергии. 5.2 Тарифы на электроэнергию 5.3 Обзор оперативной документации 5.4 Требования к персоналу энергопредприятий

#### 4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Общие требования к организации работ по эксплуатации электроустановок систем электроснабжения. Структура электроэнергетической отрасли.	2	0,5
2.	Обслуживание оборудования подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов	2	0,5
3.	Обслуживание оборудования подстанций. Эксплуатация силовых трансформаторов	2	0,5
4.	Эксплуатация кабельных и воздушных линий электропередач	2	0,5
5.	Качество электроэнергии в системах электроснабжения. Влияние отклонения напряжения и частоты тока на работу электрооборудования	2	0,5
6.	Потери электроэнергии в электрических сетях. Потери электроэнергии в трансформаторе. Потери электроэнергии в линии электропередачи	2	0,5
7	Оптовый рынок электроэнергии. Тарифы на электроэнергию.	2	1
8	Техническая документация на энергопредприятии. Обзор оперативной документации	4	1
9	Требования к персоналу энергопредприятий	2	1
Всего		20	6

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

(Не предусмотрены.)

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Исследование режимов работы электросварочного трансформатора	4	2
2.	Исследование режимов работы устройств защиты УЗО, УВТЗ-5М	4	2
3.	Исследование режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального значения	4	2
4.	Исследование характеристик и режимов работы фотоэлектрического генератора	4	2
5.	Исследование режимов работы электрического воздушонагревателя	4	1
6.	Исследование режимов работы холодильного агрегата	4	1
		24	10

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

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка обучающихся к аудиторным занятиям заключается в прочтении конспектов лекции и глав учебника по теме занятия, ознакомлении с содержанием занятий по методическим указаниям.

##### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ

№ п/п	Тема курсовой работы
1	<p><b>Разработка структуры и ремонтно-обслуживающей базы энергетической службы в хозяйстве с проведением расчета обмоток трансформатора при капитальном ремонте.</b></p> <p>20 вариантов заданий в зависимости от количества электрооборудования на объектах и в отраслях АПК.</p>

##### 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	6	6
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	6	6
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	6	6
4	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	6	6
5	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	9	6
Всего часов			33	30

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы (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**

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 комплекса	УМО	Воронеж, ВГАУ	2013	35
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 <a href="http://znanium.com/go.php?id=356865">http://znanium.com/go.php?id=356865</a>	УМО	Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"	2014	-
5.	Грунтович Н. В.	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования <a href="http://znanium.com/go.php?id=415728">http://znanium.com/go.php?id=415728</a>	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 указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ 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», необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.statistica.ru/textbook/planirovanie-eksperimenta/>
2. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EВ%Е0%ED%Е8%F0%EE%E2%Е0%ED%Е8%Е5\\_%FD%EA%F1%EF%Е5%F0%Е8%EC%Е5%ED%F2%Е0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%EВ%Е0%ED%Е8%F0%EE%E2%Е0%ED%Е8%Е5_%FD%EA%F1%EF%Е5%F0%Е8%EC%Е5%ED%F2%Е0)
3. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://www.0zd.ru/programmirovanie\\_kompyutery\\_i/osnovnye\\_ponyatiya\\_i\\_planirovanie.html](http://www.0zd.ru/programmirovanie_kompyutery_i/osnovnye_ponyatiya_i_planirovanie.html)
4. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: [http://studopedia.ru/3\\_85223\\_eksperiment-planirovanie-eksperimenta.html](http://studopedia.ru/3_85223_eksperiment-planirovanie-eksperimenta.html)
5. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/node/16>
6. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://asoiu.wordpress.com/tag/планирование-эксперимента/>
7. Механизация и электрификация сельского хозяйства. – URL: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.21.8](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21.8).
8. Техника в сельском хозяйстве. – URL: <http://ores.su/ru/journals/tehnika-v-selskom-hozyajstve>.
9. The Institute of Physics. – URL: <http://www.iop.org>.
10. Научная электронная библиотека: eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
11. Он-лайн библиотека: [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com).
12. Патентно-информационные ресурсы Роспатента: [www.fips.ru](http://www.fips.ru).
13. Сайт научной библиотеки Воронежского ГАУ: <http://library.vsa.ru>.

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

(Не предусмотрены)

#### 6.3.2. Компьютерные презентации учебных курсов

(Не предусмотрены)

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

### **7.1 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 учебная аудитория № 321 для самостоятельной работы обучающихся, оснащённая персональными компьютерами, подключенными к глобальной информационной сети Internet.

## 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
Методы и средства обеспечения безопасности при работе с электроустановками	Безопасности жизнедеятельности	<i>согласовано</i>	
Электрические и магнитные свойства материалов	Электротехники и автоматики	<i>Согласовано</i>	