

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

Согласовано:
Декан инженерного факультета

Д.Н. Пирожков 
« 29 » августа 2016г.



Кафедра «Электрификации и автоматизации сельского хозяйства»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК И СИСТЕМ

Направление подготовки 35.04.06 – Агроинженерия

Программа подготовки
«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) выпускника «магистр»

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины (модуль, курса, предмета) «Теория эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки РФ (специальности) 35.04.06 - Агроинженерия в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по программе «Электрооборудование и электротехнологии».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29 августа 2016 г.

Зав. кафедрой
д.т.н., профессор



А.А. Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, Протокол № 1 от «30» августа 2016г.

Председатель методической комиссии

к.т.н., доцент
учена степень, ученое звание



В.В. Садов
И.О. Фамилия

Составитель:
к. т. н.,
доцент



В.Б. Белый

**Лист внесения дополнений и изменений
в рабочую программу учебной дисциплины
«ТЕОРИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК И СИСТЕМ»**

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 29.08 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

К.Т.Н. доц. _____ Белый В.В.
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«29» 08 2017 г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«__» _____ 201__ г.»

на 201__ - 201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № __ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия
«__» _____ 201__ г.»

Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам знаний
5. Тематический план освоения дисциплины
6. Образовательные технологии
7. Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины – подготовка специалистов к самостоятельной инженерной деятельности по организации эффективной эксплуатации электрооборудования, электроустановок и средств автоматики сельскохозяйственных предприятий с различными формами собственности.

Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент **должен знать:**

- нормативную и техническую документацию в области эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем;
- основные виды электро- теплоэнергетического оборудования, используемого на производственных сельскохозяйственных объектах;
- закономерности, правила и способы комплектования, использование по назначению, системы технического обслуживания и ремонта электрооборудования,
- методы обеспечения требуемой надёжности и рационального использования электрооборудования.

должен уметь применять:

- методы и средства испытаний и диагностики электроэнергетического оборудования; средства контроля качества электроэнергии;
- методы управления и контроля над передачей и распределением электроэнергии в технологических процессах сельскохозяйственного производства;
- методы организации труда электротехнической службы производства;
- правила устройств электрических установок, правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, правила безопасности при работе на электроустановках.

1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла и опирается на знание ряда дисциплин: математика; физика; теоретические основы электротехники; информационные технологии; электрические машины; электропривод; электроснабжение; светотехника и электротехнологии; экономика сельского хозяйства; психология.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- основные источники научно-технической информации по эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок;
- методы диагностики основных дефектов оборудования;
- типы электрооборудования, применяемые в электро- и теплоэнергетических системах;
- источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования.

Уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования;
- использовать программы оценки режимов работы электрооборудования;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые типы оборудования;
- анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования;
- самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования.

Владеть:

- терминологией в области электроэнергетики и электрификации;
- навыками поиска информации о типах электрооборудования;
- информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных электро- и теплоэнергетических системах;
- навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения.

Сведения о компетенциях, которые данная дисциплина формирует у обучающихся, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Теория эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Способность и готовность рассчитывать и оценивать условия и последствия принимаемых организационно-управленческих решений в области технического и энергетического обеспечения высокоточных технологий производства сельскохозяйственной продукции	ПК-3	Методики сбора и обработки исходных данных для организации рационального обслуживания эл. оборудования	Использовать на практике методики сбора и обработки первичной информации.	Существующим программным обеспечением обеспечением обработки данных

3. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы				
			Всего часов	В том числе			
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Введение. Общие вопросы эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем.	2	10	-	-	2	8
2	Теоретические основы эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем.	2	18	2	2	2	12
3	Методы сбора и обработки информации по надежности электро- и теплоэнергетических установок и систем	2	26	-	4	8	14
4	Техническая эксплуатация электрооборудования электроэнергетических систем.	2	32	-	14	2	16
5	Эксплуатация теплогенерирующих установок.	2	22	-	12	2	8
Итого			108	2	32	16	58

В период изучения дисциплины осуществляется текущая и промежуточная аттестация обучающихся.

Текущая аттестация предполагает:

- проведение кратковременных тестовых работ с целью проверки практических умений;
- выполнение практических работ и защита отчета о выполнении заданий по самостоятельным работам;
- представление конспекта и собеседование по вопросам, вынесенным на самостоятельное изучение.

Промежуточная аттестация дисциплины предусмотрена зачетом, на котором проверяется:

- усвоение теоретического материала курса;
- умение пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

4. Содержание разделов дисциплины

5.1. Введение. Общие вопросы эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем

Основные понятия и определения теории эксплуатации. Основные принципы обеспечения надежности. Нормы надежности технических систем, агрегатов и деталей.

5.2. Теоретические основы эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем

Основные понятия и определения теории надежности. Показатели надежности. Законы распределения случайных величин в теории надежности. Методы расчёта надежности при проектировании и эксплуатации. Решение эксплуатационных задач методами теории надежности. Пути повышения эксплуатационной надежности. Задачи оптимального резервирования электрооборудования. Диагностика электрооборудования.

5.3. Методы сбора и обработки информации по надежности электро- и теплоэнергетических установок и систем

Общие сведения о методах выбора и комплектования. Выбор электрооборудования по техническим характеристикам. Выбор по экономическим критериям. Выбор устройств защиты.

5.4. Техническая эксплуатация электрооборудования электроэнергетических систем

Эксплуатация линий электропередач (воздушных и кабельных). Приём в эксплуатацию, причины отказов, осмотры, профилактические измерения и испытания, ремонт.

Эксплуатация силовых и сварочных трансформаторов, распределительных устройств (РУ). Отказы трансформаторов и РУ. Осмотры, вывод в ремонт.

Техническое обслуживание и текущий ремонт трансформаторных подстанций. Способы повышения эксплуатационной надежности. Эксплуатация трансформаторного масла. Сушка трансформаторов потребительских подстанций. Техническое обслуживание и текущий ремонт РУ.

Эксплуатация электрических машин. Испытание и наладка электрических машин. Причины отказов. Техническое обслуживание и текущий ремонт электрических машин. Способы повышения эксплуатационной надежности электроприводов. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей и генераторов резервных электростанций.

Эксплуатация электротехнологического оборудования. Эксплуатация электропроводок. Эксплуатация осветительных и облучательных установок. Эксплуатация электронагревательных установок.

Эксплуатация пускозащитной аппаратуры и средств автоматики. Повышение эксплуатационной надёжности аппаратуры защиты, управления и автоматики.

5.5. Эксплуатация теплогенерирующих установок

Правила безопасной эксплуатации котельных установок. Персонал котельной и его обязанности. Эксплуатация стационарных паровых котлов.

Эксплуатация электрокотлов. Виды и конструкции электрокотлов. Тепломеханическая и электрическая части котельных с электрокотлами.

Эксплуатация теплогенераторов и калориферов. Основные операции по обслуживанию теплогенераторов. Особенности эксплуатации калориферов.

Эксплуатация автономных электростанций с двигателями внутреннего сгорания. Основные технические требования к электроагрегатам и первичным двигателям.

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол – во часов
1	Исследование факторов, влияющих на коэффициент мощности силовых установок	4
2	Влияние несимметрии напряжений питающей сети на работу асинхронных электродвигателей	4
3	Поиск неисправностей и наладка схемы управления регулируемого электропривода систем микроклимата	4
4	Исследование защиты электроустановок от обрыва фазы в питающей сети	4
5	Эксплуатация и диагностика осветительных установок и щитов управления	4
6	Настройка тепловых реле	4
7	Испытание и настройка пускозащитной аппаратуры на стендах	4
8	Защита электрооборудования от аварийных режимов автоматическими выключателями. Снятие защитных характеристик, расчёт параметров	4
	Всего за семестр	32

6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах по дисциплине «Теория эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем», составляет 75%.

7. Характеристика фондов оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Организация эксплуатации электрооборудования.
2. Задачи и условия рациональной эксплуатации электрооборудования.
3. Эксплуатационная техническая документация.
4. Связь эксплуатации и надежности электрооборудования.
5. Основные сведения об электрооборудовании, применяемого в агропромышленном комплексе (асинхронные двигатели, электронагревательные установки, электроосветительные и облучательные установки, пускозащитная аппаратура).
6. Эксплуатационные свойства электрооборудования (номинальные показатели, рабочие показатели, результирующие показатели, надёжность, безотказность, ремонтпригодность).
7. Причины и закономерности появления отказов.
8. Характеристика внешней среды.
9. Особенности электроснабжения сельских электроустановок.
10. Специфика эксплуатации электропривода в сельских электроустановках.
11. Выбор электрооборудования по степени защиты, по исполнению и категории размещения, по мощности или току.
12. Выбор типа защиты электродвигателей.
13. Оптимизация нагрузки двигателя по суммарным потерям.
14. Оптимизация нагрузки двигателя по надёжности.
15. Экономичные режимы работы трансформаторов.
16. Нагрузочная способность электрооборудования.
17. Резервирование электрооборудования.
18. Задачи электротехнической службы.
19. Формы эксплуатации электроустановок.
20. Структуры электротехнических служб. Расчёт числа электромонтёров.
21. Сопоставление систем ремонта оборудования.
22. Оценка продолжительности ремонтного цикла.
23. Оценка продолжительности цикла технического обслуживания.
24. Осмотры воздушных линий электропередачи.
25. Профилактические испытания и измерения на ВЛ.
26. Определение мест повреждения на ВЛ.
27. Осмотры кабельных линий.

28. Допустимые нагрузки на кабельные линии при эксплуатации.
29. Профилактические испытания и измерения на КЛ.
30. Определение мест повреждения КЛ.
31. Осмотр трансформаторов.
32. Режимы работы трансформаторов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная

1. Амерханов Р.А., Ерошенко Г.П., Шелиманова Е.В. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем. – М.: Энергоатомиздат, 2008. – 448 с.
2. Ерошенко Г.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий. – Ростов-на-Дону: Терра, 2001.-327 с.
3. Медведев А.А., Суворов С.А., Лавров В.А. Эксплуатация электрооборудования в сельском хозяйстве. Учебник для вузов. – М.: Росинформагротех, 2013. – 226 с.
4. Пястолов А.А., Ерошенко Г.П. Эксплуатация электрооборудования. – М.: Агропромиздат, 1990.
5. Таранов М.А., Хорольский В.Я., Жданов В.Г., Медведько Ю.А. Курсовое проектирование по эксплуатации электрооборудования. – зерноград, 2000.

Дополнительная

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 2010.
2. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 6-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1998.
3. Система планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования сельскохозяйственных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1986.
4. Справочник инженера-электрика сельскохозяйственного производства. – М.: Информагротех, 1999.-279 с.

9. Средства обеспечения освоения дисциплины

а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

При изучении дисциплины и выполнении курсового проекта используется сеть Интернет. Поиск информации осуществляется в сети при помощи поисковых систем, а также на сайтах электротехнических компаний.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для изучения студентами дисциплины создана специализированная учебная аудитория.

№ п/п	Перечень оборудования в специализированной учебной аудитории	Тип, марка	Количество
1	Стенд для проведения лабораторных занятий по курсу «Электрооборудование»		2
2	Трансформатор силовой	ТМ-25 кВА	1
3	Разъединитель линейный	РЛНД-10 кВ	1
4	Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
5	Мегаомметр	Ф4102/2-М	1
6	Комплект измерительный	К505	1
7	Образцы сталеалюминиевых и алюминиевых проводов различных сечений		
8	Образцы проводов СИП различных сечений		
9	Образцы фарфоровых и стеклянных изоляторов на разные напряжения		
10	Линейная арматура для ВЛ		
11	Автоматический воздушный выключатель	A3726	2
12	Автоматический воздушный выключатель	BA57Ф35	1
13	Высоковольтные предохранители	ПН-10	3
14	Образцы различных реле		15
15	Трансформаторы тока		3
16	Трубчатый разрядник	РТФ-10-0,2	1
17	Вентильный разрядник		3
18	Рубильник	АС-21Е	1
19	Комплект арматуры для СИП		

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «__» _____ 201_ года

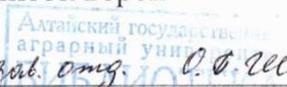
№ п/п	Библиографическое описание издания	Количество экземпляров
1	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.-М.- Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2003.-272 с	1
2	Устройство, ремонт и обслуживание электрооборудования в сельскохозяйственном производстве: Учебник/ Коломиец А.П., Ерошенко Г.П., Расторгуев В.М. –М.: Академия, 2003. -368 с.: ил. – (Профессиональное образование)	2
3	Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г.П. Ерошенко [и др.]. –М. : КолосС, 2005. -344с. : ил. – (Учебники и учебные пособия для вузов)	37

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине,
по состоянию на «__» _____ 201_ года

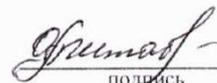
№ п/п	Библиографическое описание издания	Количество экземпляров
1	Правила устройства электроустановок Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 июля 2010 года. –М.: КНОРУС, 2010. -488 с..	12
2	Белый, В.Б. Курсовое проектирование по эксплуатации электрооборудования: учебное пособие / В.Б. Белый.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 72с.	80
3	Наумов, И.В. Высоковольтное электрооборудование сельских распределительных сетей (электрические сети)	Электронный вариант на кафедре

Составитель: к.т.н., доцент Белый В.Б.

Список верен


И. О. Штатский
 Должность работника библиотеки

И.О. Фамилия


 подпись

Аннотация дисциплины

«Теория эксплуатации электро- и теплоэнергетических установок и систем»»

Целью дисциплины является формирование у студентов представления об экономических и социально-экологических проблемах топливно-энергетического комплекса объектов АПК, изучение методологических, законодательных и нормативных аспектов энергосбережения и средств повышения эффективности использования энергоресурсов.

Трудоемкость дисциплины по видам занятий, реализуемых согласно учебному плану направления подготовки 110800 – Агроинженерия, профиль 110802.68 – “Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве”, следующая

Вид занятий	Форма обучения - очная
	Программа подготовки - полная
1. Аудиторные занятия, часов, в том числе:	50
1.1. Лекции	2
1.2. Лабораторные работы	32
1.3. Практические занятия	16
2. Самостоятельная работа, часов	58
Всего часов	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3