

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

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета



Д.Н. Пирожков

подпись

«25» ноября 2015г.

УТВЕРЖДЕНО

Проректор по учебной работе



И.А. Косачев

подпись

«25» ноября 2015г.

**Кафедра «Электрификации и автоматизации сельского хозяйства»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**РЕМОНТ  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки 35.03.06 – Агроинженерия  
Профиль – «Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень высшего образования – бакалавриат

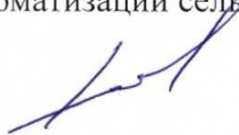
Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Ремонт электрооборудования» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилю: **Электрооборудование и электротехнологии**

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 2 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой электрификации и автоматизации сельского хозяйства  
д.т.н., профессор

А.А. Багаев



Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета,  
протокол № 5 от «25» 11 2015г.»

Председатель методической  
комиссии к.т.н., доцент

В.В. Садов



Составитель:

к.т.н., доцент

В.Б. Белый



**Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины  
«Ремонт электрооборудования»**

<p align="center">на 2016 - 2017 учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Изменений нет</u></li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> </ol> <p align="center"><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>К.Т.Н., доцент.</u></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"><u>В.Б. Белый</u></td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td><small>Фамилия</small></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p align="center"><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Д.т.н., проф.</u></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"><u>А.А. Багаев</u></td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<u>К.Т.Н., доцент.</u>		<u>В.Б. Белый</u>	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	<small>Фамилия</small>			<u>Д.т.н., проф.</u>		<u>А.А. Багаев</u>	<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<p align="center">на 2017 - 2018 учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Изменений нет</u></li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> </ol> <p align="center"><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>К.Т.Н., доцент.</u></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"><u>В.Б. Белый</u></td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td><small>Фамилия</small></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p align="center"><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><u>Д.т.н., проф.</u></td> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%;"><u>А.А. Багаев</u></td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<u>К.Т.Н., доцент.</u>		<u>В.Б. Белый</u>	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	<small>Фамилия</small>			<u>Д.т.н., проф.</u>		<u>А.А. Багаев</u>	<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____
<u>К.Т.Н., доцент.</u>		<u>В.Б. Белый</u>																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
<small>Фамилия</small>																																																	
<u>Д.т.н., проф.</u>		<u>А.А. Багаев</u>																																															
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<u>К.Т.Н., доцент.</u>		<u>В.Б. Белый</u>																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
<small>Фамилия</small>																																																	
<u>Д.т.н., проф.</u>		<u>А.А. Багаев</u>																																															
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<p align="center">на 201__ - 201__ учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> </ol> <p align="center"><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="width: 33%;"><small>подпись</small></td> <td style="width: 33%;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table> <p align="center"><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td style="width: 33%;"><small>подпись</small></td> <td style="width: 33%;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<p align="center">на 201__ - 201__ учебный год</p> <p>Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № ___ от _____ 201__ г.</p> <p>В рабочую программу вносятся следующие изменения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> </ol> <p align="center"><b>Составители изменений и дополнений:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><small>ученая степень, должность</small></td> <td style="width: 33%;"><small>подпись</small></td> <td style="width: 33%;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td><small>ученая степень, должность</small></td> <td><small>подпись</small></td> <td><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table> <p align="center"><b>Зав. кафедрой</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"><small>ученая степень, ученое звание</small></td> <td style="width: 33%;"><small>подпись</small></td> <td style="width: 33%;"><small>И.О. Фамилия</small></td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____	<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>	_____	_____	_____												
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															
<small>ученая степень, ученое звание</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>																																															
_____	_____	_____																																															

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Цель и задачи дисциплины	5
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3.	Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4.	Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	8
5.	Тематический план изучения дисциплины	9
6.	Образовательные технологии	11
7.	Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	14
8.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	22
9.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	24

## **1. Цель и задачи дисциплины**

### **Цель преподавания дисциплины**

Подготовка специалистов к самостоятельной инженерной деятельности по организации эффективной эксплуатации электрооборудования и электроустановок сельскохозяйственных предприятий с различными формами собственности.

### **Задачи изучения дисциплины**

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

- нормативную и техническую документацию в области эксплуатации электрооборудования;
- основные виды электрооборудования, используемого на производственных сельскохозяйственных объектах и в системах сельского электроснабжения;
- 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 и правила безопасности при работе на электроустановках.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины	Перечень разделов
Математика	Теория вероятности и математическая статистика
Теоретические основы электротехники	Основы теории цепей. Методы расчета цепей. Трехфазные электрические цепи. Методы расчета несимметричных электрических цепей. Переходные процессы в электрических цепях
Электрические машины	Принципы действия и конструкции трансформаторов, синхронных машин, асинхронных двигателей. Переходные процессы в электрических машинах.
Материаловедение	Конструкции и свойства материалов, применяемых в электроэнергетике.
Теплотехника	Основные уравнения теплообмена

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

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

### **Знать:**

- основные источники научно-технической информации по эксплуатации электрооборудованию;
- методы диагностики основных дефектов электрооборудования;
- типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения;
- источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования.

### **Уметь:**

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования;
- использовать программы оценки режимов работы электрооборудования;
- анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования;
- самостоятельно оформлять документацию, необходимую для ремонта электрооборудования.

**Владеть:**

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

Сведения о компетенциях, которые данная дисциплина формирует у обучающихся, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Ремонт электрооборудования»

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
Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	ПК-9	Типовые технологии технической эксплуатации и ремонта эл. оборудования	Применять на практике типовые технологии технической эксплуатации и ремонта эл. оборудования	Навыками привязки типовых технологий технической эксплуатации оборудования к конкретным условиям

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

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	Самостоятель ная работа
1	Введение. Общие вопросы ремонта электрооборудования	8	8	2	-	-	6
2	Теоретические основы ремонта электрооборудования	8	14	2	2	-	10
3	Основы рационального выбора и использования электрооборудования	8	16	2	4	-	10
4	Техническое обслуживание электрооборудования	8	30	10	10	-	10
5	Технологии текущих и капитальных ремонтов электрооборудования	8	40	10	10	-	20
<b>Итого</b>			108	26	26	-	56



## **5. Тематический план изучения дисциплины**

### **5.1. Введение. Общие вопросы ремонта электрооборудования**

Основные понятия и определения теории ремонта. Параметры электрооборудования и области его эффективного использования по назначению. Характеристика внешней среды и качества электрической энергии, их дестабилизирующее воздействие на работу электрооборудования.

### **5.2. Теоретические основы ремонта электрооборудования**

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

### **5.3. Основы рационального выбора и использования электрооборудования**

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

### **5.4. Техническое обслуживание (ТО) электрооборудования**

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

ТО 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 надёжности. Эксплуатация трансформаторного масла. Сушка трансформаторов потребительских подстанций. Техническое обслуживание и текущий ремонт РУ.

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

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

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

### **5.5. Технологии текущих и капитальных ремонтов электрооборудования**

Общие вопросы капитального ремонта техники. Виды ремонтов, источники их финансирования. Значение, задачи, прогрессивные методы и организационные формы капитального ремонта. Электроремонтные предприятия, их структура. Обменный фонд. Организация капитального ремонта электрооборудования в сельском хозяйстве.

Технология ремонта электрических машин. Технологическая схема капитального ремонта электродвигателей. Предремонтные испытания. Расчёт обмоточных данных электрических машин и трансформаторов по известным размерам сердечника. Последовательность расчёта параметров обмоток при отсутствии паспорта. Сушка, пропитка обмоток. Восстановление обмоточных проводов. Объём и содержание послеремонтных испытаний.

Технология ремонта силовых трансформаторов. Схема технологического процесса ремонта трансформаторов. Технология ремонта отдельных узлов трансформатора. Методы сушки трансформаторов в собранном виде. Регенерация трансформаторного масла. Контрольные и типовые испытания трансформаторов, их объём, схемы, аппаратура и оборудование. Методика испытаний.

Ремонт средств автоматики. Ремонт датчиков температуры, манометрических приборов и датчиков-реле давления, разряджения, уровня, расхода. Ремонт реле и реле времени. Послеремонтные испытания средств автоматики.

### **Лабораторный практикум**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Кол – во часов</b>
1	Оценка технического состояния асинхронного двигателя	2
2	Поиск неисправностей и ремонт асинхронного двигателя	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	Диагностика и ремонт осветительных установок и щитов управления	4
6	Испытание и настройка пускозащитной аппаратуры на стендах	4
8	Защита электрооборудования от аварийных режимов автоматическими выключателями. Снятие защитных характеристик, расчёт параметров	4
<b>Всего за семестр</b>		<b>26</b>

Таблица 5.2 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Самостоятельное изучение теоретического материала	30	Устный опрос на аудиторном занятии. Система оценок «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по темам лекционного курса в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Конспект лекционных занятий. Рекомендованные Интернет-ресурсы.
2.	Подготовка к лабораторным работам	18	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
4.	Подготовка к зачету	8	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.

## 6. Образовательные технологии

Для преподавания дисциплины «Ремонт электрооборудования» применяются следующие методы обучения:

**Пассивные методы:** студенты выступают в роли «объекта» обучения, которые должны усвоить и воспроизвести материал, читаемый им преподавателем-источником знаний. Основные методы – лекция, рассказ, чтение, фронтальный и индивидуальный опрос.

**Активные методы:** студенты являются «субъектом» обучения, выполняют задания, вступают в диалог с преподавателем, разбирают практические ситуации и т.д. Основные используемые методы – проблемная лекция, проблемные ситуации, расчетно-графические и курсовые работы, дидактические игры, беседа, вопросы от студента к преподавателю и от преподавателя к студенту и др.:

- индивидуальные задания предусмотрены на каждом лабораторном занятии в виде задач и упражнений, а также в виде заданий по вариантам;

- вопросы студенты задают преподавателю в ходе выполнения своих заданий, если пассивные методы обучения не проясняют для студента его действий. Вопросы преподавателя к студенту подталкивают студента к правильным действиям, т.к. содержат опорные, уже известные студенту знания и обращают внимание студента к изученному разделу, который нужно применить для выполнения упражнений. Данный процесс обеспечивается присутствием преподавателя в аудитории и непосредственным наблюдением за всеми действиями студентов.

**Интерактивные методы** – методы, позволяющие учиться, взаимодействуя между собой. Эти методы наиболее соответствуют личностно ориентированному подходу, так как они предполагают обучение в сотрудничестве, причем и обучающийся, и педагог являются субъектами учебного процесса. Педагог выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы учащихся.

При прохождении курса применяются следующие интерактивные методы:

- обучение в сотрудничестве: в процессе обучения преподаватель выделяет в группе наиболее успевающих студентов, у которых задание выполнено правильно и быстро, позволяет и стимулирует студентов оказывать помощь своим товарищам;

- работа в малых группах – студенты делятся на небольшие группы по 3-4 человека и каждой группе дается определенное задание, по результатам выполнения которого, проверяется степень усвоения знаний и умений по изучаемой теме;

- беседа – очень часто защита индивидуальных заданий и расчетно-графических работ строится в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;

- мастер-класс – на занятия приглашаются студенты старших курсов, победители и призеры Всероссийских олимпиад по инженерной и компьютерной графике, которые делятся своим опытом перед студентами.

- деловая игра – в конце изучения раздела проводится деловая игра, сочетающая в себе различные варианты проверки знаний, умений и навыков студентов: коллективное решение сложных задач по дисциплине, правильная формулировка базовых определений, решение простых заданий на скорость, составление заданий друг для друга и проверка ответов, решение производственных задач (элементы Case-study) и т.д.

Таким образом, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе не только пассивных, но и активных и интерактивных форм проведения занятий (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях по учебному плану.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
2	ЛР	Работа в малых группах – выполнение и защита лабораторной работы, индивидуальных заданий в малых группах (звеньях).	6
	ЛР	Беседа – защита лабораторной работы в виде беседы преподавателя с одним или группой студентов;	6
	ЛР	Работа в сотрудничестве – решение задач с участием успевающих студентов	4
	Л	Проблемные ситуации – создание проблемных ситуаций на лекциях с целью активизации студентов.	4
Итого:			20
Доля интерактивных форм аудиторных занятий			38 %

## 7. Характеристика фондов оценочных средств

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Ремонт электрооборудования

Направление подготовки (специальность)  
35.03.06 - Агроинженерия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 1

1. Основные положения при техобслуживании, ремонте, модернизации и реконструкции электроустановок..
2. Ремонт и нормы испытаний заземляющих устройств.

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Ремонт электрооборудования

Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 2

1. Квалификация персонала обслуживающего электроустановки.
2. Эксплуатация и ремонт электроводонагревателей

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Ремонт электрооборудования

Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 3

1. Методы сушки обмоток электродвигателей и обмоток силовых трансформаторов.
2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### БИЛЕТ № 4

1. Нормы испытаний трансформаторов тока.
2. Основные положения при техобслуживании, ремонте, модернизации и реконструкции электроустановок.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### БИЛЕТ № 5

1. Ремонт и испытания системы заземления электрических установок
2. Квалификация персонала обслуживающего электроустановки.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

Дисциплина Ремонт электрооборудования \_\_\_\_\_  
Направление подготовки 35.03.06 - « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.  
Агроинженерия

### БИЛЕТ № 6

1. Ремонт электроустановки котельных систем
2. Основные положения при техобслуживании, ремонте, модернизации и реконструкции электроустановок.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 7

1. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
2. Нормы испытаний электродвигателей переменного тока

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 8

1. Нормы испытаний сборных и соединительных шин.
2. Квалификация персонала обслуживающего электроустановки.

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

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



Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### БИЛЕТ № 9

1. Ремонт и испытания системы заземления электрических установок
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Установка заземлений. Установка заземлений в распределительных устройствах.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### БИЛЕТ № 10

1. Ремонт и нормы испытаний электродвигателей переменного тока
2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## БИЛЕТ № 11

1. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации согласно перечню.
2. Ремонт и нормы испытаний трансформаторов напряжения.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

## БИЛЕТ № 12

1. Ремонт и нормы испытаний трансформаторов тока.
2. Методы сушки обмоток электродвигателей и обмоток силовых трансформаторов.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

## БИЛЕТ № 13

1. Ремонт и нормы испытаний конденсаторных установок.
2. Основные положения при техобслуживании, ремонте, модернизации и реконструкции электроустановок.

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

---

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

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 14

1. Квалификация персонала обслуживающего электроустановки.
2. Эксплуатация и ремонт электрокалориферов

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 15

1. Определение численности и квалификация ремонтного персонала электроустановки.
2. Ремонт и нормы испытаний силовых кабельных линий.

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

---

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки (специальность)  
35.03.06 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

### БИЛЕТ № 16

1. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению
2. Виды ремонтов и нормы испытаний силовых трансформаторов.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки (специальность)  
110800 - Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 2014г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 17**

1. Основные положения при техобслуживании, ремонте, модернизации и реконструкции электроустановок.
2. Виды ремонтов и нормы испытаний сетей освещения.

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 –  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 18**

1. Эксплуатация и ремонт электрокалориферов.
2. Системы заземления электрических установок

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

**БИЛЕТ № 19**

1. Методы сушки обмоток электродвигателей и обмоток силовых трансформаторов.
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Установка заземлений. Установка заземлений в распределительных устройствах..

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

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

Кафедра ЭиАСХ  
Дисциплина Ремонт электрооборудования  
Направление подготовки 35.03.06 -  
Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой д.т.н., проф. Багаев А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

### **БИЛЕТ № 20**

1. Нормы испытаний заземляющих устройств.
2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации согласно перечню.

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

### **Перечень вопросов по контролю СРС**

1. Основные положения при техобслуживании, ремонте, модернизации и реконструкции электроустановок.
2. Виды ремонтов трансформаторных подстанций.
3. Квалификация персонала обслуживающего электроустановки.
4. Эксплуатационная надежность асинхронных двигателей.
5. Порядок допуска к работе в действующих электроустановках.
6. Методы сушки обмоток электродвигателей и обмоток силовых трансформаторов.
7. Электроустановки котельных систем.
8. Квалификация персонала обслуживающего электроустановки.
9. Электроустановки сооружений защищенного грунта (теплиц).
10. Ремонт электрокалориферов.
11. Ремонт электроводонагревателей.
12. Электроустановки водоснабжения сельскохозяйственных предприятий и других производственных объектов.
13. Системы заземления электрических установок.
14. Особенности эксплуатации пускозащитной аппаратуры.
15. Дополнительные устройства автоматики для управления электроустановками.
16. Эксплуатация холодильных электроустановок.
17. Электроизмерительные приборы и инструменты, применяемые электротехнической службой.
18. Проблемы функционирования изношенных установок.
19. Перечень документации электротехнической службы потребителя.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Рекомендуемая литература**

#### **а) основная**

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М.- Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2003.-272 с.
2. Эксплуатация электрооборудования : учебник/ Г.П. Ерошенко [и др.]. –М.: КолосС, 2005.-344с.:а-ил..-(Учебники и учебные пособия для вузов).
3. 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)
4. Наумов, И.В. Высоковольтное электрооборудование сельских распределительных сетей (электрические сети) : учебное пособие для вузов / И.В. Наумов. – Иркутск : ИрГСХА, 2003.-179 с.

#### **б) дополнительная**

4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ): по состоянию на 15 августа 2005 г. - 6-е и 7-е изд., все действующие разделы с изм. И доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005.- 845 с.
5. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие/ Н.К. Полуянович. –СПб. : Лань, 2012. -400 с.. –Б.ц.

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..	1
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

  
*Библиотекарь И.О.*  
 Должность работника библиотеки  
*И.О. Семенинов*  
 И.О. Фамилия

  
 подпись

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для изучения студентами дисциплины создана специализированная учебная аудитория.

№ п/п	Перечень оборудования в специализированной учебной аудитории	Тип, марка	Количество
1	Асинхронный двигатель		4
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		



## Аннотация дисциплины

### Ремонт электрооборудования

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

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

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
Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	ПК-9	Типовые технологии технической эксплуатации и ремонта эл. оборудования	Применять на практике типовые технологии технической эксплуатации и ремонта эл. оборудования	Навыками привязки типовых технологий технической эксплуатации оборудования к конкретным условиям

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану подготовки бакалавров по профессионально-образовательной программе направление 35.03.06 – «Агроинженерия» Профиль – Электрооборудование и электротехнологии

Вид занятий	Форма обучения	
	очная	заочная
	программа подготовки	
	полная	полная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	52	14
в том числе:		
1.1. Лекции	26	6
1.2. Лабораторные работы	26	8
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-
2. Самостоятельная работа, часов	56	90
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	108	104
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3

Форма промежуточной аттестации: зачет

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

- 1 Теоретические основы эксплуатации и ремонта электрооборудования
2. Основы рационального выбора, использования и ремонта электрооборудования
3. Виды стратегий ремонта электрооборудования
4. Технологии текущих и капитальных ремонтов электрооборудования