

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Энергетики, доцент

А.А. Шевченко  
2020 г.



## Рабочая программа дисциплины

«Эксплуатация систем электроснабжения»

**Направление подготовки**  
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Направленность подготовки**  
«Электроснабжение»

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная

**Краснодар**  
**2020**

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28 февраля 2018 г. № 144

Автор:  
д.т.н., профессор

 И.Г. Стрижков

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электрических машин и электропривода от 23.03.2020 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

 С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики от 22.04.2020 г., протокол № 8

Председатель  
методической комиссии  
д.т.н., профессор

 И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
к.т.н., доцент

 А.Г. Кудряков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины Б1.О.37 «Эксплуатация систем электроснабжения»** является формирование у бакалавров знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать задачи проектирования ЭТС и эксплуатации систем электроснабжения, а также их исследование в эксплуатационных условиях для определения направления совершенствования и модернизации элементов электрооборудования, защиты и средств автоматики систем электроснабжения.

### **Задачи дисциплины:**

- работа с методическими, нормативными и руководящими документами по эксплуатации систем электроснабжения;
- владение основами теории и методами расчета электротехнической службы районов сельских электрических распределительных сетей и сельскохозяйственных предприятий;
- владение принципами автоматического управления и регулирования работой электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- проектирование и расчет годовой производственной программы технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- эксплуатация электрооборудования в различных условиях;
- применения теоретических расчетов ремонта электрооборудования подстанций и РП.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-2 - Способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов сетевого хозяйства.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

**Б1.О.37 «Эксплуатация систем электроснабжения»** является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 **«Электроэнергетика и электротехника»**, направленность «Электроснабжение».

## **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	53	11

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	52	10
— лекции	18	2
— практические	16	4
— лабораторные	18	4
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	—	—
— защита курсовых работ (проектов)	—	—
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>55</b>	<b>97</b>
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	—	—
— прочие виды самостоятельной работы	55	97
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре (очное), а также на 4 курсе в 8 семестре (заочное).

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	<b>Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования.</b> Цели и задачи эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Задачи электротехнической службы. Формы эксплуатации электрооборудования. Формы технических обслуживаний ЭО. Основ-	ПКС-2	6	2	-	-	7

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	ные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования						
2	<b>Производственная эксплуатация оборудования СЭС.</b> Монтаж оборудования. Прием оборудования. Ввод оборудования в эксплуатацию. Организация эксплуатации оборудования. Срок службы оборудования. Амортизация оборудования. Хранение оборудования. Выведение оборудования из эксплуатации.	ПКС-2	6	2	-	-	6
3	<b>Техническое обслуживание оборудования.</b> Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. Организация работ по техническому обслуживанию. Техническая диагностика оборудования. Финансирование работ по техническому обслуживанию.	ПКС-2	6	4	4	2	6
4	<b>Ремонт оборудования.</b> Методы, стратегии и организационные формы ремонта. Ремонтные нормативы. Планирование ремонтных работ. Подготовка производства ремонтных работ. Организация и проведение ремонт. Остановочный ремонт оборудования. Финансирование ремонта оборудования.	ПКС-2	6	2	4	2	14
5	<b>Техническая и эксплуатационная эксплуатация оборудования.</b> Организация эксплуатации оборудования. Техническая диагностика оборудования. Ремонт оборудования. Финансирование ремонта оборудования.	ПКС-2	6	4	4	6	14

№ п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
	<b>тационная документация энергетической службы.</b> Перечень и формы эксплуатационной документации. Понятие о технологических картах. Графики технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования. Инструкции. Договор энергоснабжения.						
6	<b>Типовая номенклатура ремонтных работ.</b> Эксплуатация и ремонт сетей 6, 10 и 35 кВ. Ремонт воздушных и кабельных линий. Эксплуатация коммутационных аппаратов высокого напряжения. Эксплуатация силовых трансформаторов. Профилактические испытания силовых трансформаторов. Эксплуатация распределительных устройств.	ПКС-2	6	4	4	8	8
Итого				18	16	18	55

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

п/ п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самосто- ятельная работа
1	<b>Основные понятия и определения теории эксплуатации электрооборудования.</b> Цели и задачи эксплуатации электрооборудования в сельском хозяйстве. Задачи электротехнической	ПКС-2	6	-	-	-	6

п/п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	службы. Формы эксплуатации электрооборудования. Формы технических обслуживаний ЭО. Основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования						
2	<b>Производственная эксплуатация оборудования СЭС.</b> Монтаж оборудования. Прием оборудования. Ввод оборудования в эксплуатацию. Организация эксплуатации оборудования. Срок службы оборудования. Амортизация оборудования. Хранение оборудования. Выведение оборудования из эксплуатации.	ПКС-2	6	-	-	-	16
3	<b>Техническое обслуживание оборудования.</b> Содержание и планирование работ по техническому обслуживанию. Организация работ по техническому обслуживанию. Техническая диагностика оборудования. Финансирование работ по техническому обслуживанию.	ПКС-2	6	-	-	-	10
4	<b>Ремонт оборудования.</b> Методы, стратегии и организационные формы ремонта. Ремонтные нормативы. Планирование ремонтных работ. Подготовка производства ремонтных работ. Организация и проведение ремонт. Остановочный ремонт оборудования. Финансирование ремонта	ПКС-2	6	2	2	-	16

п/п	Темы. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	оборудования.						
5	<b>Техническая и эксплуатационная документация энергетической службы.</b> Перечень и формы эксплуатационной документации. Понятие о технологических картах. Графики технического обслуживания и текущего ремонта электрооборудования. Инструкции. Договор энергоснабжения.	ПКС-2	6	-	2	-	33
6	<b>Типовая номенклатура ремонтных работ.</b> Эксплуатация и ремонт сетей 6, 10 и 35 кВ. Ремонт воздушных и кабельных линий. Эксплуатация коммутационных аппаратов высокого напряжения. Эксплуатация силовых трансформаторов. Профилактические испытания силовых трансформаторов. Эксплуатация распределительных устройств	ПКС-2	6	-	-	4	16
Итого				2	4	4	97

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Эксплуатация электрооборудования: Методические рекомендации / сост. М. И. Потешин, В. А. Дидач, А. П. Волошин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 84 с. – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka\\_ЕНЕНО.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Metodichka_ЕНЕНО.pdf) – Образовательный портал КубГАУ.
2. Черкасова Н.И. Эксплуатация систем электроснабжения: Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения /Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2009. – 340 с.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ПКС-2 способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства</b>	
2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
4	Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.01.02(У)
4	Эксплуатационная практика Б2.О.01.03(У)
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Компьютерное проектирование
4	Электрические измерения
<b>6</b>	Правоведение
6	Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.О.02.01(П)
6	Светотехника
6	Электроснабжение
6	<b>Эксплуатация систем электроснабжения</b>
7	Экономика и организация производства на предприятии АПК
8	Надежность технических систем
8	Эксплуатационная практика Б2.О.02.02(П)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
<b>ПКС-2 способен участвовать в ведении работы технологического электрооборудования объектов электросетевого хозяйства</b>					
Знать: <input type="checkbox"/> Правила, нормативные документы,	Не владеет знаниями в областях: нормативных пра-	Имеет поверхностные знания в областях: ис-	Знает: нормативные правовые.	Знает на высоком уровне: норматив-	Реферат, задания лабораторных

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
методические рекомендации и требования по эксплуатации, ремонту и техническому обслуживанию электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.	вовых актов.	пользования нормативных правовых актов.		ные правовые акты.	работ, тест
<b>Уметь:</b> Разрабатывать, составлять, вести техническую и отчетную документацию, производить расчеты, применять справочные материалы по выбору, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.	<b>Не умеет:</b> оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>Умеет на низком уровне:</b> оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>Умеет на достаточном уровне:</b> оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	<b>Умеет на высоком уровне:</b> оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	
<b>Иметь навык и (или) владеть:</b> использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной	<b>Не владеет:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в профессиональной деятельности	<b>Владеет на низком уровне:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной документации в	<b>Владеет на достаточном уровне:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной до-	<b>Владеет на высоком уровне:</b> навыками использования нормативных правовых актов и оформления специальной до-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	«неудовлетворительно» минимальный не достигнут	«удовлетворительно» минимальный (пороговый)	«хорошо» средний	«отлично» высокий	
ной деятельности		профессиональной деятельности	кументации в профессиональной деятельности	кументации в профессиональной деятельности	

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Примеры лабораторных работ**

#### ***Лабораторная работа №1. Измерение сопротивления изоляции***

**Цель работы:** Произвести измерение сопротивления изоляции.

**Программа работы:**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки.
2. Изучить принцип работы измерительного прибора.
3. Провести измерение сопротивления изоляции.
4. Оформить протокол испытаний.
5. Дать оценку результатам испытаний.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки.
2. Вычертить схему испытываемой электроустановки.
3. По заданию преподавателя провести измерения сопротивления изоляции в необходимых точках.

Для присоединения измерителя Е6-32 к испытываемому объекту необходимо иметь гибкие провода с двойной изоляцией, с изолирующими ручками и ограничительным кольцом на концах. Длина проводов должна быть возможно меньшей. Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

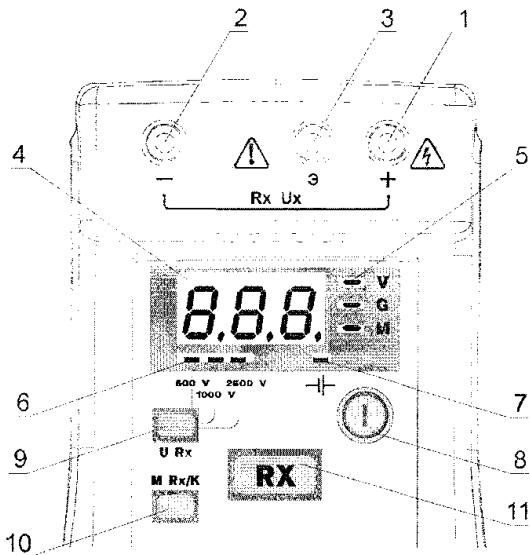


Рисунок 1.2 – Внешний вид мегаомметра

### Содержание отчета

1. Записать паспортные данные приборов и оборудования.
2. Схема испытываемой электроустановки.
3. Протокол испытания.
4. Сделать выводы.

### Контрольные вопросы

1. Объяснить принцип работы прибора по измерению сопротивления изоляции Е6-24 (Е6-32).
2. Какова величина испытательного напряжения при измерении сопротивления изоляции распределительных устройств?
3. Что такое коэффициент абсорбции?
4. В каких случаях необходимо рассчитывать коэффициент абсорбции?
5. Какова величина минимально допустимого сопротивления изоляции кабельной линии, с рабочим напряжением 0,4 кВ?

### *Лабораторная работа № 4. Проверка наличия цепи и измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами*

**Цель работы:** Изучить методы и выполнить измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.

#### Программа работы:

1. Изучить способы измерения сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами
2. Выполнить измерение переходного сопротивления контактов различными способами.

#### Методические указания

Измерение сопротивления заземления с автоматическим вычислением удельного сопротивления грунта осуществляется по четырёхпроводному методу и трёхпроводному методу. Величина удельного сопротивления грунта рассчитывается по методике измерения Вернера.

#### *Измерение сопротивления металлоединений защитных проводников четырёхпроводным методом*

Кнопкой «РЕЖИМ» выбрать четырёхпроводный метод измерения. Измерение по четырёхпроводному методу исключает из результата измерений сопротивление измерительных кабелей и переходные сопротивления в местах их подключения, что является важным в случае, когда измеряемое сопротивление имеет малую величину. Подключить кабели к измерительным гнездам Т1, П1, П2, Т2. Подключить к измеряемому сопротивлению (R) с одной стороны кабели от гнезд Т1 и П1, а с другой стороны кабели от гнезд П2 и Т2 в соответствии с рисунком 9.1. Кратковременно нажать кнопку «Rx / ↵».

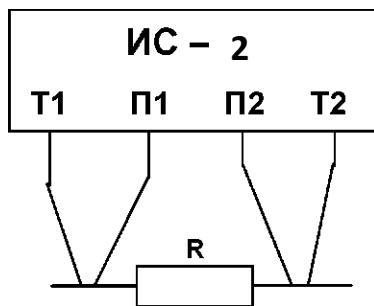


Рисунок 4.1 – Схема подключения при четырёхпроводном методе измерения

#### *Измерение сопротивления металлоединений защитных проводников трехпроводным методом*

Кнопкой «РЕЖИМ» выбрать двухпроводный метод измерения, измерительные кабели подключить только к гнездам Т1 и Т2. Нажать кратковременно кнопку «Rx / ↵», считать результат измерения, состоящий из сопротивления измеряемого объекта и сопротивления измерительных кабелей и переходных сопротивлений в точках их подключения. Влияние сопротивления кабелей может быть исключено путем измерения сопротивления замкнутых между собой измерительных кабелей, которое потом вычитается из основного измерения.

Прибор позволяет скорректировать ноль прибора – записать сопротивление измерительных кабелей в память и автоматически вычесть его из результата измерения. Для этого замкнуть между собой концы измерительных кабелей, войти в «МЕНЮ», выбрать функцию «КАЛИБР. >0<» и нажать кнопку «Rx / ↵». Прибор произведет измерение сопротивления кабелей и запишет результат в память. На индикаторе появится результат измерения и надпись: «ГОТОВО». Режим работы с коррекцией нуля включится автоматически. При этом на индикаторе появляется символ «>0<». Необходимо при

замене измерительных кабелей вновь провести коррекцию нуля, чтобы не получить неверный результат измерения. Для выключения коррекции нуля войти в «МЕНЮ», выбрать функцию «>0< ВЫКЛ» и нажать кнопку «Rx / ↓».

## **Порядок выполнения работы**

1. Изучить методы измерения переходного сопротивления контактных соединений прибором ИС-10 (ИС-20).
2. По заданию преподавателя определить точки измерения и провести измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.
3. Сделать анализ полученных результатов.
4. Оформить протокол проверки наличия цепи и измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.

## **Содержание отчета**

1. Записать паспортные данные приборов и оборудования.
2. Перечислить методы и схемы измерения переходного сопротивления контактных соединений прибором ИС-10 (ИС-20).
3. Протокол проверки наличия цепи и измерение сопротивления цепи между заземлителями и заземляемыми элементами.

## **Контрольные вопросы**

1. Для чего необходимо проводить измерение переходного сопротивления контактного соединения?
2. В чем заключается четырехпроводный метод измерения переходного сопротивления контактных соединений?
3. В чем заключается трехпроводный метод измерения переходного сопротивления контактных соединений?

## **Пример теста**

### **№1 (Балл 1)**

Эксплуатация - это...

- 1  использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт
- 2  совокупность разработки, изготовления, обращения, эксплуатации и утилизации изделия от начала исследования возможности его создания до окончания его применения
- 3  нахождение изделия в состоянии готовности к использованию по назначению
- 4  комплекс по поддержанию работоспособности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании

## №2 (1)

Техническое обслуживание - это...

- 1  совокупность факторов действующих на изделие при его эксплуатации
- 2  стадия жизненного цикла изделия на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество
- 3  комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
- 4  комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей

## №3 (1)

Ремонт - это...

- 1  комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
- 2  комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей
- 3  эксплуатационное обслуживание, которое производится персоналом обслуживающим электрифицированные рабочие машины и механизмы
- 4  операция, включающая в себя очистку, проверку, регулировку, смазку и при необходимости замену недолговечных, легкоубираемых деталей (щеток, контактов, пружин и т.д.)

## №4 (1)

Какие существуют формы технической эксплуатации электрооборудования?

- 1  Техническая эксплуатация, определяемая отказом электрооборудования
- 2  Техническая эксплуатация, определяемая интервалом времени
- 3  Техническая эксплуатация, определяемая результатами научно-исследовательской работы
- 4  Техническая эксплуатация, определяемая техническим состоянием электрооборудования

## №5 (1)

Укажите технические задачи эксплуатации при поддержании требуемой надежности электрооборудования.

- 1  Совершенствование и замена устаревшего электрооборудования
- 2  Разработка нормативов оптимального использования
- 3  Предупреждение аварийных режимов источника и технологического объекта
- 4  Совершенствование ремонтно-обслуживающей базы

## №6 (1)

Укажите организационные задачи эксплуатации при поддержании требуемой надежности электрооборудования.

- 1  Повышение квалификации и совершенствование системы стимулирования персонала
- 2  Совершенствование учета отказов, простоев
- 3  Совершенствование организации технической эксплуатации
- 4  Совершенствование ремонтно-обслуживающей базы

### №7 (1)

Указанные изготовителем энергооборудования значения основных параметров, регламентирующие его свойства и служащие исходными для отсчета отклонений от этого значения при испытаниях и эксплуатации - это...

- 1  Результатирующие показатели
- 2  Средние показатели
- 3  Номинальные показатели
- 4  Рабочие показатели

### №8 (1)

Укажите принципы технической эксплуатации

- 1  Послеотказовый
- 2  Профилактический
- 3  Послеремонтный
- 4  Послеосмотровый

### №9 (1)

Какой документ регламентирует проведение работ в действующих электроустановках?

- 1  Только Наряд-допуск
- 2  Только Распоряжение
- 3  Только перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации
- 4  Любой из перечисленных документов в зависимости от выполняемых работ

### №10 (1)

Периодичность технического обслуживания и текущих ремонтов в системе ППР установлена...

- 1  по средним затратам на ТО и ТР в течении года
- 2  по критерию минимума приведенных затрат за весь срок службы энергооборудования
- 3  по максимальным затратам на ТО и ТР за 1 квартал

### №11 (1)

По истечении установленного нормативно-технической документации срока службы все технологические системы и электрооборудование должны...

- 1  подвергаться демонтажу и утилизации
- 2  подвергаться техническому освидетельствованию комиссией
- 3  подвергаться обязательной модернизации
- 4  нет правильного ответа

### №12 (1)

Электротехническую службу, выполняющую весь комплекс работ производственной программы по эксплуатации энергооборудования называют...

- 1  Индивидуальной
- 2  Централизованной
- 3  Комплексной

4  Специализированной

#### №13 (1)

Электротехническую службу, которую формируют в масштабах района как составную часть единой инженерной службы по эксплуатации энергооборудования называют...

- 1  Индивидуальной
- 2  Централизованной
- 3  Комплексной
- 4  Специализированной

#### №14 (1)

Какие факторы влияют на правильность выбора формы электротехнической службы предприятия?

- 1  Годовой объем и номенклатура работ
- 2  Расположение объектов на территории района и транспортные связи
- 3  Укомплектованность хозяйств электромонтерами и техническими средствами эксплуатации
- 4  Все перечисленные варианты

#### №15 (1)

При достаточно большом объеме работ по эксплуатации электрооборудования в хозяйстве и хорошей его обеспеченности трудовыми и материальными ресурсами, а также при значительном удалении хозяйства от районного центра или при плохом состоянии дорог оправдана...

- 1  Централизованная ЭТС
- 2  Индивидуальная ЭТС
- 3  Смешанная ЭТС
- 4  Комплексная ЭТС

#### №16 (1)

При дефиците ресурсов в хозяйстве, необходимых для обеспечения качественной технической эксплуатации энергооборудования оправдана...

- 1  Централизованная ЭТС
- 2  Индивидуальная ЭТС
- 3  Смешанная ЭТС
- 4  Комплексная ЭТС

#### №17 (1)

Основной документ, по которому организуют эксплуатацию электротехнического оборудования по системе ППР сельскохозяйственного предприятия - это...

- 1  правила безопасности
- 2  квартальный график ТО
- 3  годовой план ТО и ТР
- 4  производственная инструкция

### №18 (1)

На какие электроустановки не распространяются "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей"?

- 1  На электроустановки электрических станций
- 2  На электроустановки блок-станций
- 3  На электроустановки предприятий электрических и тепловых сетей
- 4  На все вышеперечисленные

### №19 (1)

Что принято за одну условную единицу эксплуатации электроэнергетического оборудования?

- 1  Электродвигатель 10 кВт
- 2  Электронагреватель 10 кВт
- 3  Электропривод 10 кВт
- 4  Электрооблучатель 10 кВт
- 5  Электроосветитель 10 кВт

### №20 (1)

Что принято за одну условную единицу ремонта электроэнергетического оборудования?

- 1  Электродвигатель 10 кВт
- 2  Электронагреватель 5 кВт
- 3  Электродвигатель 5 кВт
- 4  Электропривод 5 кВт

### №21 (1)

На какие категории подразделяется электротехнический персонал организации?

- 1  На административный, оперативный и ремонтный
- 2  На административно-технический и оперативно-ремонтный
- 3  На административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный
- 4  На оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный

### №22 (1)

Какая техническая документация должна быть у каждого потребителя?

- Генеральный план, утвержденная проектная документация, акты приемки скрытых
- 1  работ, испытаний и наладки электрооборудования, приемки электроустановок в эксплуатацию
  - 2  Исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений и акты разграничения сетей по имущественной (балансовой) принадлежности и эксплуатационной ответственности между энергоснабжающей организацией и Потребителем
  - 3  Технические паспорта основного электрооборудования, зданий и сооружений энергообъектов, сертификаты на оборудование и материалы, подлежащие обязательной сертификации
  - 4  Производственные инструкции по эксплуатации электроустановок, должностные инструкции, инструкции по охране труда и пожарной безопасности, инструкции по

предотвращению и ликвидации аварий, инструкции по выполнению переключений без распоряжений, инструкция по учету электроэнергии и её рациональному использованию

- 5  Вся перечисленная документация обязательно должна быть у каждого Потребителя

**№23 (1)**

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством свыше 1500 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии свыше 1,5 млн. кВт/год?

- 1  Главный энергетик
- 2  Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3  Старший инженер-энергетик
- 4  Инженер-электрик
- 5  Старший техник-электрик

**№24 (1)**

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 1001 до 1500 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии свыше 1,0 млн. кВт/год?

- 1  Главный энергетик
- 2  Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3  Старший инженер-энергетик
- 4  Инженер-электрик
- 5  Старший техник-электрик

**№25 (1)**

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 501 до 1000 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии свыше 0,5 млн. кВт/год?

- 1  Главный энергетик
- 2  Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3  Старший инженер-энергетик
- 4  Инженер-электрик
- 5  Старший техник-электрик

**№26 (1)**

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 251 до 500 У.Е.Э. при потреблении электроэнергии до 0,5 млн. кВт/год?

- 1  Главный энергетик
- 2  Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3  Старший инженер-энергетик
- 4  Инженер-электрик
- 5  Старший техник-электрик

**№27 (1)**

Кто назначается на должность руководителя энергослужбы если на предприятии установлено электрооборудование количеством от 101 до 250 У.Е.Э.?

- 1  Главный энергетик
- 2  Старший инженер-энергетик (на правах главного)
- 3  Старший инженер-энергетик
- 4  Инженер-электрик
- 5  Старший техник-электрик

#### №28 (1)

При наборе специалистов в службу главного энергетика, сколько У.Е.Э. приходится на одного инженера-электрика?

- 1  650
- 2  1500
- 3  1100
- 4  800

#### №29 (1)

При наборе специалистов в службу главного энергетика, сколько У.Е.Э. приходится на одного старшего техника-электрика?

- 1  650
- 2  1500
- 3  1100
- 4  800

#### №30 (1)

На предприятии установлено электрооборудование в количестве 1100 У.Е.Э. Сколько необходимо принять в штат предприятия электромонтеров для обслуживания такого количества электрооборудования?

- 1  2 человека
- 2  6 человек
- 3  10 человек
- 4  11 человек

### **Структура реферата:**

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

## Темы рефератов

- 1 История эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения
- 2 Классификация систем эксплуатации электрооборудования
- 3 Оборудование электроремонтных предприятий
- 4 Развитие ЭТС сельскохозяйственных районов
- 5 Обеспечение надежности при эксплуатации кабельных линий выше 1 кВ.
- 6 Принципы разработки должностных инструкции сотрудников ЭТС
- 7 Ремонт и испытания электрооборудования систем электроснабжения
- 8 Мероприятия по снижению интенсивности отказов ЭО
- 9 Технология ремонта масляных трансформаторов ТП
- 10 Правовые вопросы электробезопасности при эксплуатации ЭО систем электроснабжения

## Примеры заданий лабораторных работ

### **Лабораторная работа №6. Измерение сопротивления изоляции.**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки;
2. Изучить принцип работы измерительного прибора;
3. Провести измерение сопротивления изоляции;
4. Оформить протокол испытаний;
5. Дать оценку результатам испытаний;
6. Оформить отчёт.

### **Лабораторная работа №8. Измерение параметров устройств защитного отключения.**

1. Ознакомиться и записать параметры электрооборудования испытываемой электроустановки;
2. Изучить принцип работы измерительного прибора;
3. Провести измерение параметров УЗО;
4. Оформить протокол испытаний;
5. Дать оценку результатам испытаний;
6. Оформить отчёт.

**Для промежуточного контроля** (ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности)

## **Вопросы к зачету**

1. Понятие о системе планово-предупредительного ремонта электрооборудования в сельском хозяйстве.
2. Методика проектирования электротехнической службы предприятия.
3. Методика определения необходимого персонала для электротехнической службы предприятия.
4. Разработка графиков технического обслуживания и ремонта электрооборудования систем электроснабжения.
5. Порядок сдачи электроустановок в эксплуатацию.
6. Порядок оформления приемо-сдаточной документации при сдаче электроустановок в эксплуатацию.
7. Формы приемо-сдаточной документации.
8. Эксплуатационная документация электротехнической службы предприятия.
9. Договор энергоснабжения предприятия.
10. Эксплуатация силовых трансформаторов.
11. Прием воздушной линии до 35 кВ в эксплуатацию.
12. Прием в эксплуатацию кабельных линий 6-35 кВ.
13. Ремонт кабельных линий.
14. Классификация персонала, обслуживающего действующие электроустановки.
15. Классификация помещений по пожароопасности.
16. Классификация помещений по взрывоопасности.
17. Взрывозащита электрооборудования. Классификация и принципы действия устройств взрывозащиты.
18. Климатической исполнение электрооборудования и защита его от воздействия окружающей среды.

*Для промежуточного контроля (ОПК-4 «Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности»)*

### ***Вопросы к зачету***

1. Цели и задачи эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения в сельском хозяйстве. Задачи районов с/х электрических сетей.
2. Формы эксплуатации систем электроснабжения. Формы технических обслуживаний ЭО.
3. Основные виды работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования.
4. Электротехническая лаборатория. Испытания электрооборудования при сдаче электроустановок в эксплуатацию.
5. Осмотры воздушных линий.
6. Профилактические измерения и проверки воздушных линий.
7. Ремонт воздушных линий

8. Осмотры кабельных линий.
9. Определение мест повреждения на кабельных линиях.
10. Профилактические измерения и испытания кабельных линий.
11. Эксплуатация электродвигателей и генераторов.
12. Эксплуатация электронагревательных установок.
13. Эксплуатация аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики.
14. Эксплуатация электропроводок.
15. Эксплуатация трансформаторного масла.
16. Техническое обслуживание и текущий ремонт распределительных устройств.
17. Причины и закономерности появления отказов в работе электрооборудования.
18. Причины отказов воздушных линий.
19. Контроль токовой нагрузки кабельных линий.
20. Причины отказов силовых трансформаторов.
21. Причины отказов электродвигателей и генераторов.

## Темы курсовых работ

Курсовая работа не предусмотрена

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Опубликованные методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков: Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. — Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/8d1/8d16a59faa1f2e97e7383a8c3c81c739.pdf>

Контроль освоения дисциплины Б1.О.37 «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

**Реферат.** Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

**Оценка «5» (отлично):** выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

**Оценка «4» (хорошо):** выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка «3» (удовлетворительно):** выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**Оценка «2» (не засчитено):** студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

**Критерии оценки на тестировании.** До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры «Электрических машин и электропривода», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на зачете.**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г.П. Ерошенко, Н.П. Кондратьева. – М. : ИНФРА-М, 2017. — 336 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/754](http://www.dx.doi.org/10.12737/754). — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/774257>.
2. Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7–1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10. — 7-е изд. — Москва : ЭНАС, 2015. — 552 с. — ISBN 978-5-4248-0031-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104571> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей . — Москва : ЭНАС, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-4248-0072-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104555> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2017. — 192 с. — 978-5-4248-0096-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76177.html>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-2511-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106891> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА**

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во	Интернет доступ

		Технология хранения и переработки пищевых продуктов	
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
4	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета
5	Научная электронная библиотека eLibrary (ринц)	Универсальная	Интернет доступ
6	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета
7	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Богатырёв Н.И. Использование интерактивных методов обучения при подготовке бакалавров и магистров: метод. реком. / Н.И. Богатырёв, С.В. Оськин. - Краснодар: КубГАУ, 2014. – 128 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/d56/d56cb061cb547e79bceed966e23d7bf2.pdf> – Образовательный портал КубГАУ.
1. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. – Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/8d1/8d16a59faa1f2e97e7383a8c3c81c739.pdf>

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;

- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

**Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Statistica	Статистика
6	Система тестирования INDIGO	Тестирование

**Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование ресурса	Уровень доступа
1.	Гарант	Интернет доступ
2.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ, ссылка
3.	База данных «Классификация, основные характеристики датчиков, применяемых для автоматизации технологических процессов в АПК». / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидач, Д.П. Харченко, Д.С. Цокур // свид. № 2010620096	
4.	База данных «Классификация, основные характеристики, методы настройки автоматических регуляторов, используемых для автоматизации технологических процессов в АПК» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидач, А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2010620111	

**12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
<b>Специальные помещения</b>		
Аудитория 109, факультета энергетики, КубГАУ	Стенд для исследования режимов работы электроприемников при отклонении напряжения от номинального значения (1 шт.), Стенд опытное определение номинальных данных	MSOffice Standart 2013; MS Windows XP, 7 pro.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
	асинхронного электродвигателя и трансформатора, (1 шт.), Стенд по исследованию режимов работы холодильного агрегата (1 шт.), Стенды по проверке и наладке электрооборудования (1 шт.), Экран (1 шт.), Проектор Benq (1 шт.), Стенд по изучению способов сушки изоляции обмоток электрических машин (1 шт.), Измерение параметров цепи «Фаза-нуль» испытываемой электроустановки (1 шт.), Ноутбук (1 шт.), Стенд эксплуатации пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000 В (1 шт.), Измерение сопротивления изоляции электроустановки (1 шт.)	
Аудитория 3, факультета энергетики, КубГАУ	Экран (1 шт.), трибуна мультимедийная (1 шт.), акустическая система (1 шт.), Ноутбук (1 шт.), Проектор Optoma EX-765 (1 шт.)	MSOffice Standart 2013; MS Windows XP, 7 pro.
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Аудитория 205, факультета энергетики, КубГАУ	Принтер HP LJ 1100 (1 шт.), Персональный компьютер (12 шт.), Персональный компьютер (1 шт.), Экран для проектора настенный (1 шт.), Телевизор Samsung LE-46S1B (1 шт.), Проектор BenQ CP830 (1 шт.)	MSOffice Standart 2013; MS Windows XP, 7 pro.
<b>Помещения для хранения лабораторного оборудования</b>		
Аудитория 104, факультета энергетики,	Стеллажи для хранения лабораторного оборудо-	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
КубГАУ	дования	