

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

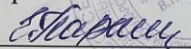
Дата подписания: 23.10.2023 14:16:27

Уникальный программный ключ:

7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

 Е.П. Парлюк

« 28 » 06 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.01.07 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

для подготовки бакалавров

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Форма обучения: очная


Год начала подготовки: 2022

Курс 4

Семестр 8

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуальна для 2023 года начала подготовки

Разработчик: Белов С.И., к.т.н., доцент



« 07 » 06 2023 г.

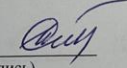
Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники им. академика И.А. Будзко протокол № 12 от « 07 » 06 2023 г.

Заведующий кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент



**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой электроснабжения и электротехники им. академика И.А. Будзко

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент   
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

« 07 » 06 2023 г.

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕД-  
РАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина



И.Ю. Игнаткин

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.07 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ»**

для подготовки бакалавров

ФГОСВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Белов С.И., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



« 01 » 09 2022 г.

Рецензент: Андреев С.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



« 01 » 09 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко протокол № 2 от « 01 » 09 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой Стушкина Н.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

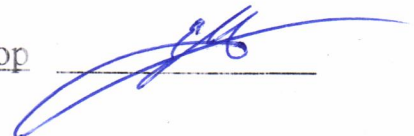


« 01 » 09 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

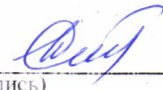
(подпись)



« 15 » 09 2022 г. Протокол № 2

И.о. заведующего выпускающей кафедрой электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко Стушкина Н.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



« 01 » 09 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Ефимова Л.В.  
(подпись)



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>2</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....</b>	<b>6</b>
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	9
4.4 САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	19
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	20
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>20</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>21</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..</b>	<b>24</b>
<b>Виды и формы отработки пропущенных занятий .....</b>	<b>25</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.07 «Эксплуатация систем электроснабжения» для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области электроэнергетики для решения задач, связанных с эксплуатацией систем электроснабжения различных сельскохозяйственных объектов и населенных пунктов, сооружением и эксплуатацией сельских электрических сетей напряжением 0,38-110 кВа также обучение принципам и методам разработки, создания, распространения и использования цифровых технологий в электроэнергетике; получение базовых знаний о современных цифровых технологиях, используемых в профессиональной деятельности и практические навыки их использования. Дисциплина является профилирующей для студентов энергетических специальностей, способствует развитию у студентов логического и абстрактного мышления с практической реализацией ее содержания, развитие способности:

- к самоорганизации и самообразованию;
- применять соответствующий информационно-вычислительный аппарат (программные комплексы Simulink, RastrWin3, MicrosoftExcel), методы анализа и моделирования работы централизованной сети и отдельных ее элементов в указанных комплексах, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- принимать участие в проектировании современных объектов профессиональной деятельности (SmartGrid, систем распределенной генерации) в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемая участниками образовательных отношений, профессиональный модуль по направленности Электроснабжение учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)

**Краткое содержание дисциплины:**

Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС. ПТЭЭП и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС. Ответственный за электрохозяйство. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала. Ответственность за нарушения в работе электроустановок. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок. Категории диспетчерского управления

электрооборудованием.Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В.Оперативное состояние оборудования.Техническое диагностирование состояния электрооборудования.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зач. единицы (144 часов)./в т.ч. практическая подготовка 4 ч.

**Промежуточный контроль:**зачет с оценкой.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» является формирование у будущих бакалавров системы знаний и практических навыков, необходимых для решения задач, связанных с эксплуатацией систем электроснабжения различных сельскохозяйственных объектов и населенных пунктов, сооружением и эксплуатацией сельских электрических сетей напряжением 0,38-110 кВ.

Дисциплина позволяет студентам получить общие сведения о перспективах технического развития и особенности эксплуатации электроснабжения сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности используемых технических средств, материалов и их свойства; методы исследования, правила и условия выполнения работ; теоретические основы методов преобразования энергии: физические явления и процессы в электроэнергетических и электротехнических устройствах; общие сведения о системах электроснабжения городов, промышленных, сельскохозяйственных и транспортных предприятий; методы расчета систем электроснабжения; методы проектирования систем электроснабжения; основные показатели качества, надежности и эффективности электроснабжения; основы технико-экономических расчетов в системах электроснабжения; энергосберегающие технологии, социально-экономические и экологические требования в системах электроснабжения.Применение цифровых технологий в обучении позволит студентам изучить процессы, протекающие в системах электроснабжения, провести моделирование работы электрических сетей в различных режимах работы, оценить влияние секционирования и защитного оборудования на надежность и эффективность работы систем электроснабжения. Так же цифровые технологии позволят упростить выполнение и оформление отчетов, технической и чертежной документации

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана.Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения», являются курсы информатика (1 курс, 1 семестр), «Математика» (1 курс, 1-2 семестры; 2 курс,3 семестр), «Физика» (1 курс, 2 семестр;2 курс, 2-3 семестры), «Теоретические основы электротехники» (2 курс, 3-4 семестры), «Компьютерное проектирование

*КОМПАС*» (2 курс, 3 семестр), «Компьютерное проектирование AUTOCAD» (2 курс, 3 семестр), «Информационные технологии» (2 курс, 4 семестр), «Передача и распределение электроэнергии» (3 курс, 5 семестр), «Переходные процессы в электроэнергетических системах» (3 курс, 6 семестр).

Дисциплина знакомит студентов с основами построения электроэнергетических систем. Знание структуры и устройства электрических сетей 0,38...110 кВ необходимо всем бакалаврам-электроэнергетикам. Данная дисциплина является базовой для изучения всех специальных дисциплин направления «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: автономные системы электроснабжения (4 курс, 7 семестр), надежность систем электроснабжения (4 курс, 7 семестр), электромеханические переходные процессы (4 курс, 8 семестр).

Дисциплина «Эксплуатация систем электроснабжения» используется при подготовке студентами выпускных квалификационных работ.

Особенностью дисциплины является наличие в её содержании физики, математики, информатики, теоретических основ электротехники, инженерных знаний и средств вычислительной техники.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-1	Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-1.1 Демонстрирует знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования	основные подходы, необходимые при организации индивидуальной работы	анализировать свои возможности и приобретать новые знания, принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции	навыками самостоятельной индивидуальной работы
			ПКос-1.2 Применяет методы и технические средства испытаний, диагностики и повышения надежности энергетического и электротехнического оборудования	требования ГОСТов, СНИПов, ПУЭ, ПТЭЭП, ПТЭ и РУ-Мов	выполнять расчетную и графическую части для проектов электросетевых объектов напряжением 0,38 – 110 кВ на базе расчетных комплексов MatLab, Microsoft Excel	практическими навыками проектирования электроснабжения различных объектов на базе программного комплекса Компас 3D.
			ПКос-1.3 Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования	режимы работы электроэнергетических установок	определять состав оборудования электроэнергетических объектов и его параметры	навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы электроэнергетических установок



## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестре № 8 представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	Семестр №8 всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>42,35/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>42,35/4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	22
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	10/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>101,65</b>
<i>Расчетно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и т.д.)</i>	82,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой

\* в том числе практическая подготовка

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР всего/*	ПКР	
<b>Раздел 1</b> «Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения»	13	2				11
<b>Раздел 2</b> «Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС»	13	2				11
<b>Раздел 3</b> «Основные мероприятия по эксплуатации СЭС»	14	2	1			11
<b>Раздел 4</b> «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС»	14	2	1			11

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР всего/*	ПКР	
Раздел 5 «Ответственный за электрохозяйство»	10	2	1			7
Раздел 6 «Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала»	10	2	1			7
Раздел 7 «Ответственность за нарушения в работе электроустановок»	10	2	1			7
Раздел 8 «Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок»	10	2	1			7
Раздел 9 «Категории диспетчерского управления электрооборудованием»	20	2	1			7
Раздел 10 «Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В»	15/2	2	1	5/2		7
Раздел 11 «Оперативное состояние оборудования»	8	1	1			6
Раздел 12 «Техническое диагностирование состояния электрооборудования»	13,65/2	1	1	5/2		6,65
курсовая работа (КР) (подготовка)	10					10
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35				0,35	
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	9					9
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>10/4</b>	<b>0,35</b>	<b>101,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>10/4</b>	<b>0,35</b>	<b>101,65</b>

\* в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения

Тема 1. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения

Рассматриваемые вопросы:

Задачи эксплуатации электрооборудования. Показатели и функции ремонта СЭС. Основные понятия, термины и определения.

## Раздел 2. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС

Тема 1. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС

Рассматриваемые вопросы:

Структурные подразделения РЭС и ПЭС. Их задачи и производственные функции. Организационная структура электроэнергетики России.

## Раздел 3. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС

Тема 1. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС

Рассматриваемые вопросы:

Оперативно-техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, осмотр, испытания и измерения, реконструкция и расширение. Назначение, задачи и особенности проведения мероприятия по эксплуатации СЭС.

#### **Раздел 4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС**

Тема 1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС

Рассматриваемые вопросы:

Перечень НТД, необходимых для эксплуатации электрооборудования и краткая характеристика каждого из документов.

#### **Раздел 5. Ответственный за электрохозяйство**

Тема 1. Ответственный за электрохозяйство

Рассматриваемые вопросы:

Необходимость назначения ответственного за электрохозяйство и его обязанности. Специалисты, из которых может назначаться ответственный за электрохозяйство и его заместитель. Порядок проверки знаний у ответственного за электрохозяйство.

#### **Раздел 6. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала**

Тема 1. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала

Рассматриваемые вопросы:

Очередная и внеочередная проверка знаний, сроки их проведения. Перечень НТД, знание которых необходимо для получения группы по электробезопасности. Первая группа по электробезопасности. Другие обязательные формы работы по электробезопасности с электротехническим персоналом.

#### **Раздел 7. Ответственность за нарушения в работе электроустановок**

Тема 1. Ответственность за нарушения в работе электроустановок

Рассматриваемые вопросы:

Распределение ответственности за правильность и своевременность проведения эксплуатационных мероприятий между работниками, участвующими в процессе эксплуатации.

#### **Раздел 8. Порядок допуска в эксплуатации новых и реконструированных электроустановок**

Тема 1. Порядок допуска в эксплуатации новых и реконструированных электроустановок

Рассматриваемые вопросы:

НТД, устанавливающие порядок допуска к эксплуатации электроустановок. Документы, необходимые для разрешения на ввод в эксплуатацию.

## Раздел 9. Категории диспетчерского управления электрооборудованием

Тема 1. Категории диспетчерского управления электрооборудованием

Рассматриваемые вопросы:

Оперативное управление и оперативное ведение. Особенности, задачи и функции.

## Раздел 10. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В

Тема 1. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В

Рассматриваемые вопросы:

Ведение оперативных переговоров. Лица, имеющие право выполнять оперативные переключения. Проведение переключений по бланку и без бланка переключений. Включения и отключения разъединителя в электроустановках напряжением 6-10 кВ. **Выполнение оперативных переключений на модели реальной сети в программном комплексе Simulink**

## Раздел 11. Оперативное состояние оборудования

Тема 1. Оперативное состояние оборудования

Рассматриваемые вопросы:

Оперативные состояния электрооборудования. Их характеристика, особенности и задачи.

## Раздел 12. Техническое диагностирование состояния электрооборудования

Тема 1. Техническое диагностирование состояния электрооборудования

Рассматриваемые вопросы:

Характерные неисправности электрооборудования. Методы диагностирования. Приборы, применяемые для диагностирования.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	№ и название лекций/лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения</b>				2
	Тема 1. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения	Лекция №1, № 2. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
2.	<b>Раздел 2. Организационная структура элек-</b>				2

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	№ и название лекций/лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	<b>троэнергетики РФ, РЭС и ПЭС</b>				
	Тема 1. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС	Лекция №3, № 4. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
3.	<b>Раздел 3. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС	Лекция №5, № 6. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 2. Оперативно-техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, осмотр, испытания и измерения, реконструкция и расширение. Назначение, задачи и особенности проведения мероприятия по эксплуатации СЭС.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
4.	<b>Раздел 4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС	Лекция №7, № 8. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 3. Область применения и основные требования ПТЭЭП.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
5.	<b>Раздел 5. Ответственный за электрохозяйство</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Ответственный за электрохозяйство	Лекция № 9, № 10. Ответственный за электрохозяйство.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 4. Необходимость назначения ответственного за электрохозяйство и его обязанности. Техническая документация. Специалисты, из которых может назначаться	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	№ и название лекций/лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
		ответственный за электрохозяйство и его заместитель.			
6.	<b>Раздел 6. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала	Лекция № 11. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 5. Очередная и внеочередная проверка знаний по электробезопасности, сроки их проведения. Перечень НТД, знание которых необходимо для получения группы по электробезопасности. Первая группа по электробезопасности.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
7.	<b>Раздел 7. Ответственность за нарушения в работе электроустановок</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Ответственность за нарушения в работе электроустановок.	Лекция №12. Ответственность за нарушения в работе электроустановок.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 6. Распределение ответственности за правильность и своевременность проведения эксплуатационных мероприятий между работниками, участвующими в процессе эксплуатации.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
8.	<b>Раздел 8. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.	Лекция № 13. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	№ и название лекций/лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	новок	Практическое занятие № 6. НТД, устанавливающие порядок допуска к эксплуатации электроустановок-документы, необходимые для разрешения на ввод в эксплуатацию.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
9.	<b>Раздел 9. Категории диспетчерского управления электрооборудованием</b>				<b>3</b>
	Тема 1. Категории диспетчерского управления электрооборудованием	Лекция № 14. Категории диспетчерского управления электрооборудованием. Программные комплексы для работы диспетчерской службы	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 7. Оперативное управление и оперативное ведение.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
10.	<b>Раздел 10. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В</b>				<b>8</b>
	Тема 1. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В. Выполнение оперативных переключений на модели реальной сети в программном комплексе Simulink	Лекция № 15. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В. Выполнение оперативных переключений на модели реальной сети в программном комплексе Simulink	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		2
		Практическое занятие № 7. Методика проведения переключений в электрических сетях 10 кВ.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
		Лабораторная работа № 1. Отключение и включение разъединителя.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Защита лабораторной работы	2/2
		Лабораторная работа № 2. Переключение питания потребителя с одной на другую секцию шин 10 кВ.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 3. Порядок вывода КЛ-10 кВ в ремонт.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Защита лабораторной работы	1
11.	<b>Раздел 11. Оперативное состояние оборудования</b>				<b>2</b>

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	№ и название лекций/лабораторных/практических занятий	Формируемые компетенции (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов из них практическая подготовка
	Тема 1. Оперативное состояние оборудования	Лекция №16. Оперативное состояние оборудования	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		1
		Практическое занятие № 8. Оперативные состояния электрооборудования.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
12.	<b>Раздел 12. Техническое диагностирование состояния электрооборудования</b>				<b>7</b>
	Тема 1. Техническое диагностирование состояния электрооборудования	Лекция №17. Техническое диагностирование состояния электрооборудования.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)		1
		Практическое занятие № 8. Методика проведения технического диагностирования электрооборудования на базе программы RastrWin3.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Устный опрос	1
		Лабораторная работа № 4. Приборы, применяемые для диагностирования.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 5. Определение точного места повреждения на КЛ-10 кВ.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Защита лабораторной работы	2/2
		Лабораторная работа № 6. Диагностирование технического состояния ТП 10/0,4 кВ.	ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)	Защита лабораторной работы	1

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения		



№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения	Реферат: Определение эксплуатационных показателей РЭС (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3)).
<b>Раздел 2. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС</b>		
2.	Тема 1. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС	Организационная структура РЭС и ПЭС (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 3. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС</b>		
3.	Тема 1. Основные мероприятия по эксплуатации СЭС	Основные мероприятия по эксплуатации СЭС. (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС</b>		
4.	Тема 1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС	Нормативно-технические документы, необходимые для эксплуатации СЭС (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 5. Ответственный за электрохозяйство</b>		
5.	Тема 1. Ответственный за электрохозяйство	Необходимость назначения ответственного за электрохозяйство. Его права и обязанности (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 6. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала</b>		
6.	Тема 1. Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала	Виды работы с электротехническим персоналом по электробезопасности (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 7. Ответственность за нарушения в работе электроустановок.</b>		
7.	Тема 1. Ответственность за нарушения в работе электроустановок.	Ответственность за нарушения в работе электроустановок (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 8. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок</b>		
8.	Тема 1. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок	Допуск к эксплуатации новых и реконструированных электроустановок (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 9. Категории диспетчерского управления электрооборудованием.</b>		
9.	Тема 1. Категории диспетчерского управления электрооборудованием	Категории диспетчерского управления электрооборудованием (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 10. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В</b>		
10	Тема 1. Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В	Проведения переключения в электроустановках выше 1000 В (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))
<b>Раздел 11. Оперативное состояние оборудования.</b>		
11	Тема 1. Оперативное состояние оборудования	Оперативные состояния оборудования (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))

№ п/п	Номер и наименование раздела, тем	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 12. Техническое диагностирование состояния электрооборудования.</b>		
12	Тема 1. Техническое диагностирование состояния электрооборудования	Методы диагностирования технического состояния электрооборудования (ПКос-1(ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3))

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Эксплуатация систем электро-снабжение» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации, зачет с оценкой;
- основные формы практического обучения: практические занятия, лабораторные работы;
- дополнительные формы организации обучения: курсовая работа и самостоятельные работы студентов.

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средств обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям. Соотнесенность тем в структуре содержания дисциплины, применяемых для их изучения технологий и соответствующих им форм и методов (и средств) обучения представлены ниже (в таблице 6).

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения.	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция) (видеофильм «Сельские трансформаторные подстанции»).
2.	Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения.	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
3.	Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС.	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
4.	Переключение питания потребителя с одной на другую секцию шин 10 кВ.	ЛР	Технология проблемного обучения
5.	Диагностирование технического состояния ТП 10/0,4 кВ.	ЛР	Технология проблемного обучения

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, защита лабораторных работ, выполнение расчетно-графической работы

**Промежуточный контроль знаний:** зачет с оценкой.

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) При изучении дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжения» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР). Задачей РГР является закрепление теоретических знаний по курсу, развитие навыков самостоятельной работы.

Для выполнения РГР студенту следует изучить теоретический материал по литературе и с целью оценки степени усвоения ответить на контрольные вопросы. РГР выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов, носит расчетный характер и оформляется в текстовом редакторе Microsoft Word, Microsoft Excel, MathCad для составления таблиц, диаграмм и вычисления простых и сложных функций.

В конце РГР необходимо дать перечень использованной литературы.

РГР по дисциплине выполняется согласно номеру варианта индивидуального задания выданного преподавателем.

Примерная тема РГР «Эксплуатация района электрических сетей». В курсовой работе необходимо определить: количество обслуживающего персонала РЭС, произвести расчет необходимой техники и запасных частей электроустановок. В РГР выделяется производится расчет степени загнивания деревянных опор и прогнозирование их замены на ближайшие годы.

2) Пример перечня вопросов для устного опроса студентов для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 2. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС  
Теме 1. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС  
Практическое занятие № 1. Генерирующие организации. ОАО «ФСК ЕЭ». Сетевые, электросетевые организации, в том числе РЭС и ПЭС. Организации оптового рынка электрической энергии. Энергосбытовые организации. Организации диспетчерского управления.

Перечень вопросов для устного опроса.

1. Назовите структурные подразделения РЭС и ПЭС.

2. Назовите задачи и производственные функции РЭС и ПЭС.
3. Какова организационная структура электроэнергетики России?
4. Назовите функции диспетчерских управлений.
5. Назовите функции отдела охраны труда в ПЭС.
6. Дайте определение электроэнергетической службы.

3) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 10. Отключение и включение разъединителя

Теме 1. Отключение и включение разъединителя

Лабораторная работа № 1. Отключение и включение разъединителя.

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

2. Назначение разъединителя;
  3. Назовите типы разъединителей;
  4. Можно ли разъединителем отключать ток короткого замыкания;
  5. Из каких частей состоит разъединитель;
  6. Последовательность отключения разъединителя;
  7. Последовательность включения разъединителя.
- 4) Пример дискуссии для текущего контроля знаний обучающихся:  
По разделу 2. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС  
Теме 1. Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС  
Тема дискуссии «Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС»

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):**

1. Задачи эксплуатации сельских электрических сетей.
2. Специфика эксплуатации сельских электрических сетей.
3. Основные мероприятия по эксплуатации сельских электрических сетей.
4. Ремонтный цикл.
5. Организационная структура электрических сетей Российской Федерации.
6. Организационная структура РЭС.
7. Организационная структура ПЭС.
8. Термины и определения, применяемые при эксплуатации электрических сетей.
9. Граница эксплуатационной ответственности. Акт разграничения балансовой принадлежности.
10. Защита от прямого и косвенного прикосновения.
11. Ответственный за электрохозяйство.
12. Порядок проверки знаний у электротехнического персонала.
13. Порядок проверки знаний у административно-технического персонала и специалистов по охране труда.
14. Обязательные формы работы по электробезопасности, проводимые с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом.
15. Ответственность за нарушения в работе электроустановки.

16. Условия приемки электроустановки в эксплуатацию.
17. Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.
18. Требования, предъявляемые к работникам, выполняющим работы в электроустановках.
19. Порядок проведения переключения в электроустановках. Бланки переключений.
20. Оперативные состояния электрооборудования.
21. Техническая документация, необходимая для эксплуатации электроустановки.
22. Электросварочные работы в электроустановках.
23. Технологическое присоединение потребителя к электрическим сетям.
24. Наряд-допуск и распоряжение.
25. Виды персонала в электроустановках.
26. Осмотры электроустановок, проводимые электротехническим персоналом.
27. Оперативно-техническое обслуживание электроустановок.
28. Техническое обслуживание электроустановок.
29. Средний ремонт электроустановок.
30. Капитальный ремонт электроустановок.
31. Испытания и измерения, проводимые в электроустановках.
32. Реконструкция электроустановки.
33. Расширение и развитие электрической сети.
34. Маркировка электрических проводников.
35. Типы помещений по электробезопасности.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Высокий уровень «5» (отлично)</b>	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший курсовую работу на высоком качественном уровне; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, за-

	креплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
<b>Средний уровень «4» (хорошо)</b>	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший курсовую работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
<b>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</b>	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший курсовую работу; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
<b>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</b>	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший курсовую работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Будзко, И.А. Лещинская, Т.Б. Сукманов, В.И. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: учебник для ВУЗов/ И.А. Будзко, Т.Б. Лещинская, В.И. Сукманов. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
2. Лещинская, Т.Б. Наумов, И.В. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов. – М.: Бибком, 2015. – 656 с.
3. Хорольский В.Я., Таранов М.А., Шемякин В.И. Эксплуатация электрооборудования: Учебник. – 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 268 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

### 7.2 Дополнительная литература

1. Полуянович, Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н.К. Полуяно-

- вич. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060>
2. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117768> (дата обращения: 16.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
  3. Ящура, А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования [Текст]: справочник / А.И. Ящура.— М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2008. — 504 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. ГОСТ Р 50571.14-97 (МЭК 364-7-705-84) «Электроустановка сельскохозяйственных и животноводческих помещений». Введен в действие с 01 июля 1997 года.
2. Правила устройства электроустановок. 7 издание, дополненное с исправлениями. — М.: Норматика, 2018.
3. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс]. — Система «ГАРАНТ».
4. ГОСТ 12.1.019-79. ССБТ. Электробезопасность. Общие требования.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок.
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения» являются лекции, лабораторные и практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах, лабораторные работы в подгруппах

На лекциях излагается теоретический материал, лабораторные работы и практические занятия проводятся для закрепления теоретических знаний. По курсу предусмотрено выполнение курсовой работы.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Программы: MicrosoftOffice (Word, Excel, PowerPoint), AutoCAD. Интернет, электронные ресурсы технических библиотек (открытый доступ)

- а) Каталоги электрических машин и трансформаторов, изготавливаемых заводами России, etc. (интернет ресурс):
  - Свердловский завод трансформаторов тока (трансформаторы и другая электротехническая продукция) <http://www.cztt.ru/main.html> (открытый доступ);

- Российские предприятия-производители трансформаторов и трансформаторных подстанций <https://productcenter.ru/> (открытый доступ);
- б) Информационные центры России, обрабатывающие и распространяющие научно-техническую информацию <http://www.feip.ru/> (открытый доступ);
- с) Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН) <http://www.viniti.ru/> (открытый доступ);
- д) Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИЦ) <http://www.vntic.org.ru> (открытый доступ);
- е) Защита интеллектуальной собственности (Роспатент) <https://rupto.ru/ru> (открытый доступ);
- ф) Российский научно-технический центр по стандартизации (Стандартин форм) <http://www.gostinfo.ru/> (открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1 «Общие сведения, задачи, специфика эксплуатации сельских систем электроснабжения»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2010
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2009
		Power Point	Презентация	Microsoft	2010
2.	Раздел 2 «Организационная структура электроэнергетики РФ, РЭС и ПЭС»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2010
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2009
		Power Point	Презентация	Microsoft	2010
3.	Раздел 3 «Основные мероприятия по эксплуатации СЭС»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2010
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2009
		Power Point	Презентация	Microsoft	2010
4.	Раздел 4 «Правила технической эксплуатации электроустановок»	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2010
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2010



	потребителей (ПТЭЭП) и другие НТД, используемые при эксплуатации СЭС»	AutoCad Power Point	Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Autodesc Microsoft	2009 2010
5.	Раздел 5 «Ответственный за электрохозяйство»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft	2010 2010 2009 2010
6.	Раздел 6 «Порядок проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft	2010 2010 2009 2010
7.	Раздел 7 «Ответственность за нарушения в работе электроустановок»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft	2010 2010 2009 2010
8.	Раздел 8 «Порядок допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft	2010 2010 2009 2010
9.	Раздел 9 «Категории диспетчерского управления электрооборудованием»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация	Microsoft Microsoft Autodesc Microsoft	2010 2010 2009 2010
10.	Раздел 10 «Порядок проведения переключений в электроустановках выше 1000 В»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проекти-	Microsoft Microsoft Autodesc	2010 2010 2009

		Power Point	рования (САПР) Презентация	Microsoft	2010
11.	Раздел 11 «Оперативное состояние оборудования»	Microsoft Word Microsoft Excel	Оформительская Расчетная, составле- ние таблиц и диа- грамм	Microsoft Microsoft	2010 2010
		AutoCad	Система автоматизи- рованного проекти- рования (САПР)	Autodesc	2009
		Power Point	Презентация	Microsoft	2010
12.	Раздел 12 «Техническое диагностирование состояния электрооборудования»	Microsoft Word Microsoft Excel	Оформительская Расчетная, составле- ние таблиц и диа- грамм	Microsoft Microsoft	2010 2010
		AutoCad	Система автоматизи- рованного проекти- рования (САПР)	Autodesc	2009
		Power Point	Презентация	Microsoft	2010

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

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
24 корпус, аудитория № 103 учебная аудитория для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Парты – 26 шт. 2. Стулья – 52 шт. 3. Доска меловая – 2 шт. 4. Экран – 1 шт. (Инв. № 410138000002640) 5. Проектор – 1 шт. (Инв. № 410138000002634)
24 корпус, аудитория № 107 учебная лаборатория для проведения занятий семинарского, лабораторно-практического типа, компьютерный класс с интерактивной доской	1. Парты 15 шт. 2. Стулья 30 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Лабораторный стенд «Распределительные устройства в электрических сетях» (Инв. № 410124000603087)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени	

К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.	
Общежития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки.	

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Учебный курс «Эксплуатация систем электроснабжения» является одним из основных для студентов, обучающихся по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение. В этом курсе студент получает знания о современных методах и способах эксплуатации объектов электроэнергетики. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по выбранному направлению.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Эксплуатация систем электроснабжение» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты при обработке экспериментальных данных и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.
2. К выполнению лабораторной работы необходимо заранее самостоятельно изучить теоретический материал указанный преподавателем литературы: учебники, лекции, методические указания, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. Подготовить ответы на контрольные вопросы, предложенные преподавателем к защите данной лабораторной работе. На лабораторных занятиях необходимо обдуманно выполнять задания, произвести расчеты, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день ее выполнения или ближайшее время.
3. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты. Максимально использовать возможности производственных практик на предприятии для изучения всего электрооборудования, имеющегося на предприятии, стремиться принять участие в ремонте электротехнического оборудования
4. Регулярно посещать тематические выставки, например, международный форум «Электрические сети», «Золотая осень» и др.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);  
семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);  
курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);  
групповые консультации;  
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;  
самостоятельная работа обучающихся;  
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

*Самостоятельная работа студентов* предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение курсовой работы.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, ответить в устной форме на вопросы задаваемые преподавателем по теме практического занятия.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжение», согласно структуре, являются лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовая работа, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации.

Лекции содержат теоретический материал в них: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Рассматриваются вопросы теплотехнических, физических и электротехни-

ческих процессов в современных электроустановках и оборудовании. Излагаются способы расчета параметров и характеристик устройств.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

На практических занятиях рассматриваются вопросы организационной структуры электроэнергетики РФ, о специфике эксплуатации сельских систем электропитания, ПТЭЭП используемые при эксплуатации СЭС, о порядке проверки знаний по электробезопасности у работников электротехнического персонала, о техническом диагностировании состояния электрооборудования.

По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по электрооборудованию, средствам механизации и электрификации процессов, техническому сервису в агропромышленном комплексе. Лабораторные работы проводятся согласно разработанным на кафедре методическим указаниям.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, выполнение курсовой работы, подготовку к лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (курсовой работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

### **Программу разработал:**

Белов С.И., к.т.н., доцент

---

(подпись)