

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.12.2023 11:40:06

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического  
факультета

(наименование ф-та полностью)

  
И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 24 » 06 2019 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические и электронные аппараты

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

:

Курск – 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроснабжение, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» марта 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на заседании кафедры электроснабжения протокол № 128 от 06 2019 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Горлов А.Н.  
(подпись) (ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Разработчик программы \_\_\_\_\_ к.т.н. Гайдаш Н.М.  
(подпись) (ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.  
(подпись)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 428 от 03 2019 г. на заседании кафедры Электроснабжения пр. №11 от 22.06.20

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 429 от 03 2019 г. на заседании кафедры Электроснабжения пр. №10 от 30.06.21

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 428 от 02 2022 г. на заседании кафедры Электроснабжения пр. №11 от 28.06.22

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Горлов А.Н.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «28» 06 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения

пр-№10 от 09.07.22  
Зав. кафедрой Гурмачева И.В.  
(наименование, протокол №, дата)  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

\_\_\_\_\_  
(наименование, протокол №, дата)  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

\_\_\_\_\_  
(наименование, протокол №, дата)  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

\_\_\_\_\_  
(наименование, протокол №, дата)  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

\_\_\_\_\_  
(наименование, протокол №, дата)  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.), на заседании кафедры электроснабжения

\_\_\_\_\_  
(наименование, протокол №, дата)  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний по физическим основам, устройству, принципам действия, режимам работы и выбору электрических и электронных аппаратов (Э и ЭА).

## 1.2 Задачи дисциплины

- овладение знаниями по физическим основам построения и методам расчета Э и ЭА;
- овладение знаниями по современным методам диагностики Э и ЭА, работающих в составе электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- овладение знаниями по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования;
- овладение знаниями по передовым методам и техническим средствам эксплуатационных испытаний Э и ЭА, работающих в составе электроэнергетического и электротехнического оборудования.

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

Таблица 1.3 – Сопоставление результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Осуществляет анализ работы электрических и электронных аппаратов, применяет знания их функций и основных характеристик при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> - основные методы анализа и моделирования электрических цепей;</p> <p>- основные методы анализа и моделирования электрических машин;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электрических аппаратах при работе на разных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять анализ работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>- применять знания основных характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных задач;</p> <p>- применять физико-математический аппарат при обработке результатов эксперимента;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы электрических и электронных аппаратов</p>

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Электрические и электронные аппараты» представляет дисциплину с индексом Б1.О.15 обязательной части учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, изучаемую на 3 курсе в 5 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	55,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	52,85
Контроль	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

## 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3

1	Введение. Классификация электрических аппаратов	Задачи и значение дисциплины. Значение электротехнической подготовки для современного специалиста. Содержание и структура дисциплины. Формы и процедура текущего и промежуточного контроля знаний. Электродинамические усилия в электрических аппаратах. Поверхностный эффект. Эффект близости. Нагрев аппаратов при коротком замыкании. Допустимая температура различных частей электрических аппаратов. Термическая стойкость.
2	Электрические контакты. Общие сведения. Определение переходного сопротивления стягивания контакта	Работа контактов в режиме включения цепи. Материалы контактов. Требования к материалам. Неподвижные разборные и неразборные контакты. Подвижные неразмыкающиеся контактные соединения. Разрывные контакты. Жидкометаллические контакты.
3	Отключение электрических цепей	Отключение цепей при наличии шунтов. Отключение короткой дуги переменного тока. Отключение малых индуктивных токов. Способы гашения электрической дуги. Воздействие на столб электрической дуги. Перемещение дуги под воздействием магнитного поля. Гашение дуги с помощью дугогасительной решетки. Гашение дуги высоким давлением. Гашение дуги в трансформаторном масле. Требования к материалам для магнитных цепей электромагнитов.
4	Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления	Характеристики. Конструкция. Назначение. Контакторы постоянного тока. Конструкция контактной системы, дугогасительного устройства и электромагнита. Контакторы переменного тока. Конструкция контактной системы, дугогасительного устройства и электромагнита. Вакуумные контакторы. Характеристики. Назначение. Конструкция. Магнитные пускатели. Основные требования и условия работы. Конструкция и схема включения магнитного пускателя. Бесконтактные коммутирующие и регулирующие полупроводниковые устройства переменного тока.
5	Электромагнитные и тепловые реле. Классификация. Характеристики. Требования, предъявляемые к реле.	Электромагнитные реле тока и напряжения. Конструкция. Назначение. Поляризованные реле. Конструкция. Преимущества. Тепловые реле. Характеристики. Конструкция. Назначение. Выбор максимально-токовых и тепловых реле. Электромеханические реле времени. Общие требования. Назначение. Реле времени с электромагнитным замедлением. Устройство. Схема включения. Реле времени с пневматическим замедлением и моторные реле. Конструкция. Назначение. Герконовые реле. Конструкция. Управление герконом с помощью постоянного магнита. Герконы с большой коммутационной способностью. Характеристики. Устройство. Назначение.

6	Рубильники и переключатели. Предохранители	Назначение. Устройство. Характеристики. Предохранители. Назначение. Требования, предъявляемые к предохранителям. Конструкция предохранителя низкого напряжения. Нагрев плавкой вставки при длительной нагрузке. Нагрев плавкой вставки при коротком замыкании. Предохранители с мелкозернистым наполнителем и жидкометаллическим контактом, блоки предохранитель-выключатель. Устройство. Назначение. Характеристики. Выбор предохранителей.
7	Автоматические воздушные выключатели (автоматы).	Назначение. Требования, предъявляемые к ним. Схема автомата. Дугогасительная система и токоведущая цепь автоматов. Приводы и механизмы универсальных и установочных автоматов. Расцепители автоматов. Выбор автоматических выключателей.
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения.	Высоковольтные предохранители. Назначение. Конструкция. Выключатели переменного тока высокого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамыкатели.
9	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения. Реакторы. Разрядники. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.	Реакторы. Разрядники. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лекц. час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Классификация электрических аппаратов	2			У-1, У-2	КО(3)	ОПК-4
2	Электрические контакты. Общие сведения. Определение переходного сопротивления стягивания контакта	2	1		У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	КО(5), С(4)	ОПК-4

3	Отключение электрических цепей	2			У-1, У-2, МУ-2	С(5), КО(5), Р(5)	ОПК-4
4	Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления	2	3		У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С(7), КО(9) Р(7)	ОПК-4
5	Электромагнитные и тепловые реле. Классификация. Характеристики. Требования, предъявляемые к реле.	2	5		У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С(11), КО(12), Р(10)	ОПК-4
6	Рубильники и переключатели. Предохранители	2	2		У-1, МУ-1, МУ-2	С(13), КО(14), Р(12)	ОПК-4
7	Автоматические воздушные выключатели (автоматы).	2	4		У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	КО(15), Р(13)	ОПК-4
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения.	2			У-1, У-2, МУ-2	С(15), КО(16), Р(15)	ОПК-4
9	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения. Реакторы. Разрядники. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.	2			У-1, У-2, МУ-2	С(18), КО(17), Р(18)	ОПК-4

У – учебник, учебное пособие, МУ – методические указания, КО – контрольный опрос, С – собеседование, Р – защита реферата.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Исследование переходного сопротивления контактов	8
2	Изучение плавких предохранителей. Построение времятоковой характе-	8



	ристики плавкой вставки	
3	Изучение магнитного пускателя	8
4	Изучение автоматических выключателей	4
5	Изучение теплового реле типа ТРН-25	8
Итого		36

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления	1-3 недели	8
2	Электромагнитные и тепловые реле. Классификация. Характеристики. Требования, предъявляемые к реле.	3-5 недели	9,85
3	Рубильники и переключатели. Предохранители	6-8 недели	9
4	Автоматические воздушные выключатели (автоматы).	9-12 недели	8
5	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения.	13-15 недели	9
6	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения. Реакторы. Разрядники. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения.	16-18 недели	9
Итого			52,85

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Электрические и электронные аппараты» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях а. 215, а. 309 и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления	Анализ конкретных ситуаций	1,0
2	Электромагнитные и тепловые реле. Классификация. Характеристики. Требования, предъявляемые к реле.	Анализ конкретных ситуаций	0,5
3	Рубильники и переключатели. Предохранители	Разбор конкретных ситуаций	0,5
Итого:			2

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому и экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры высокого творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Теоретические основы электротехники, Промышленная электроника, Электрические аппараты, Электрические машины		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код	Показатели оценивания	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	-----------------------	---

компетенции/ этап	ния компетенций ( <i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i> )	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-4 /начальный, основной	ОПК-4.4 Осуществляет анализ работы электрических и электронных аппаратов, применяет знания их функций и основных характеристик при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> - основные методы анализа электрических цепей;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электрических аппаратах;</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять анализ работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>- <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>-физико-математическим аппарат при анализе электрических цепей и электрических и электронных аппаратов.</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы анализа и моделирования электрических цепей;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электрических аппаратах ;</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять анализ работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>- применять знания характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных задач;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений основных параметров режима работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>-физико-математическим аппаратом при анализе и моделировании электрических цепей и электрических и электронных аппаратов.</p>	<p><b>Знать:</b> - основные методы анализа и моделирования электрических цепей;</p> <p>- основные методы анализа и моделирования электрических машин;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электрических аппаратах при работе на разных режимах;</p> <p><b>Уметь:</b> - осуществлять анализ работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>- применять знания основных характеристик электрических и электронных аппаратов при решении профессиональных задач;</p> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> - владеть навыками измерений параметров режима работы электрических и электронных аппаратов;</p> <p>-физико-математическим аппаратом при анализе и моделировании электрических цепей и электрических и электронных аппаратов.</p>

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

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Классификация электрических аппаратов	ОПК-4	лекции, СРС	КО, С	КО-1, С-1	Согласно табл. 7.2
2	Электрические контакты. Общие сведения. Определение переходного сопротивления стягивания контакта	ОПК-4	лекции, лабор. работа, СРС	КО, С, Р	КО-2, С-2, Р-1	Согласно табл. 7.2
3	Отключение электрических цепей	ОПК-4	лекции, СРС	КО, С	КО-3, С-3	Согласно табл. 7.2
4	Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления	ОПК-4	лекции, лабор. работа, СРС	КО, С, Р	КО-4, С-4, Р-2	Согласно табл. 7.2
5	Электромагнитные и тепловые реле. Классификация. Характеристики. Требования, предъявляемые к реле.	ОПК-4	лекции, лабор. работа, СРС	КО, С, Р	КО-5, С-5, Р-3	Согласно табл. 7.2
6	Рубильники и переключатели. Предохранители	ОПК-4	лекции, лабор. работа, СРС	КО, С, Р	КО-6, С-6, Р-4	Согласно табл. 7.2
7	Автоматические воздушные выключатели (автоматы).	ОПК-4	лекции, лабор. работа, СРС	КО, С, Р	КО-7, С-7, Р-5	Согласно табл. 7.2
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения.	ОПК-4	лекции, СРС	КО, С	КО-8, С-8	Согласно табл. 7.2
9	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения. Реакторы. Разрядники. Трансформаторы тока. Трансформаторы напряже-	ОПК-4	лекции, СРС	КО, Р	КО-9, Р-6	Согласно табл. 7.2

ния.					
------	--	--	--	--	--

КО – контрольный опрос, С – собеседование, Р – защита реферата.

#### Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования С-1 по разделу (теме) 1. «Введение. Классификация электрических аппаратов» (при защите реферата по СРС):

1. Какие требования предъявляются к электрическим аппаратам?

Вопросы собеседования С-2 по разделу (теме) 2. «Электрические контакты. Общие сведения. Определение переходного сопротивления стягивания контакта» (при защите лабораторной работы «Исследование переходного сопротивления контактов»):

1. Как влияет способ обработки поверхности на переходное сопротивление стягивания контакта?

Вопросы собеседования С-4 по разделу (теме) 4. «Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления» (при защите лабораторной работы «Изучение магнитного пускателя»):

1. Почему главные контакты контактора магнитного пускателя имеют малую массу?

Вопросы собеседования С-6 по разделу (теме) 6. «Рубильники и переключатели. Предохранители» (при защите лабораторной работы «Изучение плавких предохранителей. Построение вмятоковой характеристики плавкой вставки»):

1. Каково назначение металлургического эффекта плавкой вставки?

Вопросы контрольного опроса КО-1 по разделу (теме) 1. «Введение. Классификация электрических аппаратов»:

1. Как классифицируют ЭА по степени защиты (IP)?

Вопросы контрольного опроса КО-4 по разделу (теме) 4. «Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления»:

1. Что такое коммутационная износостойкость контактора?

Вопросы контрольного опроса КО-7 по разделу (теме) 7. «Автоматические воздушные выключатели (автоматы)»:

1. Как работает тепловой расцепитель автоматического выключателя?

Вопросы на защите реферата Р-2 по разделу (теме) 4. «Контакторы. Выбор контакторов и магнитных пускателей. Полупроводниковые электрические аппараты управления»:

1. Что такое механическая износостойкость контактора?

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

#### Типовые задания для промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Для проведения экзамена в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного) используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). Для проведения тестирования БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно обновляется и пополняется.

Для проверки *знаний* в форме тестирования используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление соответствия.

*Умения, навыки и компетенции* проверяются с помощью задач. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа (каждая из таблицы 4.2.1)	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого по лабораторным работам</i>	<i>10</i>		<i>20</i>	
Реферат №1 (Методы расчета электродинамических усилий)	3	Выполнил с ошибками, «не защитил»	6	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №2 (Активные потери энергии в электрических аппаратах)	3	Выполнил с ошибками, «не защитил»	6	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №3 (Работа контактов в режиме отключения цепи)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №4 (Расчет обмотки электромагнита постоянного тока)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №5 (Позисторная защита двигателей)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №6 (Электромагнитные муфты управления)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
<i>Итого за успеваемость</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и 1 задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Суворин, А.В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. – 376 с. - [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229391) (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Паршин, А. М. Источники питания электротехнологических установок : учебное пособие / А. М. Паршин. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 108 с. - [URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435721](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435721) (дата обращения 03.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Таев, И. С. Электрические аппараты управления : учебное пособие / И.С. Таев. – М. : Высшая школа, 1969. – 444с. - Текст : непосредственный.

4. Выбор и применение низковольтных электрических аппаратов распределения, управления и автоматики : справочное пособие / под ред. Е. Г. Акимова, Ю.С. Коробкова. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 344 с. - Текст : непосредственный.

5. Чунихин, А. А. Электрические аппараты. Общий курс : учебник / А.А. Чунихин. – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Энергоатомиздат, 1988. -720 с. - Текст : непосредственный

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Эксплуатация систем электроснабжения : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. И. Бирюлин, А. Н. Горлов, Д. В. Куделина. - Электрон. текстовые дан. (366 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст: электронный.

2. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина. – Курск: ЮЗГУ, 2015. – 30 с. - Текст: электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Измерительная техника



Электричество

Приборы и системы

Плакаты по Э и ЭА, образцы Э и ЭА в лабораториях кафедры.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»- <http://www.biblioclub.ru>
2. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
3. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - <http://www.prlib.ru>
4. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - <http://изб.рф/>
5. Электронная библиотека ЮЗГУ - <http://library.kstu.kursk.ru>

Современные профессиональные базы данных:

1. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)» - <http://www.diss.rsl.ru>
2. БД «Polpred.comОбзор СМИ» - <http://polpred.com>
3. БД периодики «East View» - <http://www.dlib.estview.com/>
4. База данных Questel Orbit - <http://www.questel.com>
5. База данных Web of Science - <http://www.apps.webofknowledge.com>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com/>

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
2. Информационно-аналитическая система ScienceIndex—электронный читальный зал периодических изданий научной библиотеки.

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

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Электрические и электронные аппа-

раты»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Электрические и электронные аппараты» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электрические и электронные аппараты» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры электроснабжения а.215, а.309, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Лабораторные установки: стенд пуско-защитный, выключатель АВМ, выключатель нагрузки ВНРВ -10/630-20, электроизмерительные приборы и осциллографы, плакаты по Э и ЭА.

### 13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

### 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			

--	--	--	--	--	--	--	--