

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 07.09.2023 13:10:49
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование электрических и электронных аппаратов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» 03 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры электроснабжения «21» июня 2019 г. протокол № 12

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.

Разработчик программы _____ Чернышёв А.С.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

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 № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры пр. № 11 от 22.06.20

(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 № 7 «29» 03 2019 г., на заседании кафедры пр. № 10 от 30.06.20

(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 № 7 «29» 06 2019 г., на заседании кафедры электроснабжения пр. № 11 от 22.06.22

(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 № 7 от «15» авг -2020 г.), на заседании кафедры электроснабжения

пр. №10 от 09.09.23
Зав. кафедрой Варламова 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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний по физическим основам, устройству, принципам действия, режимам работы и проектированию 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 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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
ПК-1	Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	ПК-1.1 Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	Знать: основные правила проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования в соответствии с установленными полномочиями Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения экспериментальных исследований

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
		ПК-1.2 Проводит наблюдения и измерения с составлением описаний и формулировкой выводов	<p>Знать: современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации</p> <p>Уметь: различать области применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы в проведении экспериментов, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента</p>
		ПК-1.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	<p>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
			<p>исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций</p>
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1 Проводит маркетинговые исследования научно-технической информации	<p>Знать: основные правила проведения маркетинговых исследований научно-технической информации</p> <p>Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации</p>
		ПК-2.2 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	<p>Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации</p> <p>Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
			<p>методики и методы в проведении экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента</p>
		<p>ПК- 2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>	<p>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
			отчетов по результатам проводимых исследований; подготовка научных публикаций и заявок на изобретения
ПК-3	Способен проводить подготовку элементов документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ	ПК-3.1 Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	знать: основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате. уметь: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
			владеть: навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.
		ПК-3.2 Проводит работу по формированию элементов технических документов на основе внедрения результатов НИР	знать: основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников уметь: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. владеть: навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования;
		ПК-3.3 Разрабатывает	знать: правила публикации источников,

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
1	2	3	4
		проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	возможности и сложности их применения в электронном формате уметь: выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства владеть: методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование электрических и электронных аппаратов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электрические станции и подстанции». Дисциплина изучается на 4 курсе.

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 3 зачетных единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 –Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	8,1
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	не предусмотрен
практические занятия	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль (подготовка к экзамену)	4
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических 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. Основы проектирования Э и ЭА	Задачи и содержание дисциплины. Электродинамические усилия в электрических аппаратах. 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	Электрическая дуга при отключении электрических цепей	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.
4	Контакты. Полупроводниковые электрические аппараты управления	Основные определения. Назначение. Конструкция. Характеристики. Конструкция контактной системы, дугогасительного устройства и электромагнита. Конструкция контактной системы, дугогасительного устройства и электромагнита. Вакуумные контакты. Характеристики. Назначение. Конструкция. Бесконтактные коммутирующие и регулирующие полупроводниковые устройства переменного тока.
5	Электромагнитные и тепловые реле	Электромагнитные реле. Классификация. Характеристики. Требования, предъявляемые к реле. Конструкция. Назначение. Тепловые реле. Характеристики. Конструкция. Назначение.
6	Рубильники и переключатели. Предохранители	Рубильники и переключатели. Назначение. Устройство. Характеристики. Предохранители. Назначение. Требования, предъявляемые к предохранителям. Конструкция предохранителя низкого напряжения. Нагрев плавкой вставки при длительной нагрузке.
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.
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения	Высоковольтные предохранители. Назначение. Конструкция. Выключатели переменного тока высокого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамыкатели.

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. Основы проектирования Э и ЭА	0,5			У-1, У-2, МУ-2	КО(2),	ПК-1, ПК-2, ПК-3
2	Электрические контакты	0,5			У-1, У-2, МУ-2	КО(5),	ПК-1, ПК-2, ПК-3
3	Электрическая дуга при отключении электрических цепей	0,5			У-1, У-2, МУ-2	КО(5), Р(5)	ПК-1, ПК-2, ПК-3

4	Контакты. Полупроводниковые электрические аппараты	0,5		1	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С(7), КО(9) Р(7)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
5	Электромагнитные тепловые реле	0,5		3	У-1, У-2, МУ-1, МУ-2	С(11), КО(12), Р(10)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
6	Рубильники переключатели. Предохранители	0,5			У-1, У-2, МУ-2	КО(14), Р(12)	ПК-1, ПК-2, ПК-3
7	Автоматические воздушные выключатели (автоматы)	0,5			У-1, У-2, , МУ-2	КО(15), Р(13),	ПК-1, ПК-2, ПК-3
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого	0,5			У-1, У-2, , МУ-2	КО(16), Р(15)	ПК-1, ПК-2, ПК-3

КО – контрольный опрос, С – собеседование, Р - реферат

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Изучение работы и конструкции контактора переменного тока.	2
3	Изучение работы и конструкции электромагнитного реле тока и напряжения.	2
Итого		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ разде ла (тем ы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Введение. Классификация электрических аппаратов. Основы проектирования Э и ЭА	1-2 недели	9
2	Электрические контакты	3-4 недели	14
3	Электрическая дуга при отключении электрических цепей	5-6 недели	14
4	Контакты. Полупроводниковые электрические аппараты управления	7-8 недели	14
5	Электромагнитные и тепловые реле	9-10 недели	9

6	Рубильники и переключатели. Предохранители	11-12 недели	9
7	Автоматические воздушные выключатели (автоматы)	13-14 недели	14
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения	15-16 недели	12,9
Итого			95,9

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Оборудование тяговых подстанций» пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего трудового распорядка работников.

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

научной 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;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ, курсовых проектов.

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

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

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Изучение работы и конструкции контактора переменного тока.	Использование общественных ресурсов	2
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 общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных и практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций и др.);

- 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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1.1 – Этапы формирования компетенции

Код и наименование	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении
--------------------	--

компетенции	которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	Программное обеспечение в электроэнергетике Химия Чтение чертежей и схем	Общая электроэнергетика Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Проектирование электрических и электронных аппаратов Теория автоматического управления	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Программное обеспечение в электроэнергетике Химия	Общая электроэнергетика Электроника Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения Проектирование электрических и электронных аппаратов Теория автоматического управления Электрический привод	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем Автоматизированная система управления технологическими процессами в электроэнергетике Автоматизация проектирования Техника высоких напряжений Электрическое освещение Электромагнитная совместимость Типовой привод Электрооборудование лифтов Электрическая часть АЭС Оборудование тяговых подстанций Устойчивость узлов нагрузки Электромеханика Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и

			защита выпускной квалификационной работы
		Переходные процессы в электроэнергетических системах	
ПК-3 Способен проводить подготовку элементов документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ		Проектирование электрических и электронных аппаратов	Автоматизация проектирования Электромагнитная совместимость Эксплуатация систем электроснабжения Эксплуатация передвижных электроустановок Производственная преддипломная практика 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 7.2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований	ПК-1.1 Проводит эксперименты в соответствии с установленными полномочиями	Знать: правила проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования Владеть (или Иметь опыт)	Знать: основные правила проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования в соответствии	Знать: основные правила проведения экспериментальных исследований Уметь: проводить экспериментальные исследования в соответствии

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
разработок	ПК-1.2 Проводит наблюдения и измерения с составлением описаний и формулировкой выводов	деятельности): методами проведения экспериментальных исследований Знать: современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы обработки результатов и их анализа Уметь: различать области применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы проведения экспериментов, Владеть (или Иметь опыт	установленными полномочиями Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами проведения экспериментальных исследований Знать: современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы обработки результатов и их анализа Уметь: различать области применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы проведения экспериментов; Владеть (или Иметь опыт навыками	установленными полномочиями Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения экспериментальных исследований Знать: современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении экспериментов; способы обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации Уметь: различать области применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-1.3 Составляет отчеты (разделы отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов	<p>деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов научных исследований</p> <p>Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p>	<p>применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов научных исследований; навыками обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента</p> <p>Знать: основные правила подготовки отчетов по</p>	<p>проведении экспериментов, осуществлять анализ и производить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов научных исследований; навыками обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента</p> <p>Знать: основные правила подготовки</p>

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций</p>	<p>научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций</p>	<p>отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; выработать рекомендации по практическому использованию полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций</p>
ПК-2 Способен проводить работы по	ПК-2.1 Проводит маркетинговые	Знать: основные правила проведения маркетинговых	Знать: основные правила и направления проведения	Знать: основные правила и направления проведения

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований/ начальный, основной, завершающий	исследования научно-технической информации ПК- 2.2 Осуществляет	исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при проведении	маркетинговых исследований научно-технической информации Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в полном объеме Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при	маркетинговых исследований научно-технической информации в полном объеме Уметь: проводить маркетинговые исследования научно-технической информации в электронном виде Владеть(или Иметь опыт деятельности): методами, методиками и способами проведения маркетинговых исследований научно-технической информации Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области профессиональной деятельности	экспериментов; способы планирования эксперимента Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы проведения экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных	проведении экспериментов; способы планирования эксперимента Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы проведения экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов	проведении экспериментов; способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов; использовать современные методики и методы проведения экспериментов; применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, анализ и производить корректную интерпретацию полученных

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК- 2.3 Готовит предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов	исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в	научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-исследовательской работе; требования к научным публикациям и	экспериментальных данных Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и методов в научных исследованиях; навыками применения способов планирования, обработки результатов эксперимента, анализа и проведения корректной интерпретации данных эксперимента Знать: основные правила подготовки отчетов по научно-

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>виде публикаций; Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований;</p>	<p>презентациям; Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; научных публикаций</p>	<p>исследовательской работе; требования к научным публикациям и презентациям; стандарты оформления работ</p> <p>Уметь: формулировать итоги проводимых исследований в виде публикаций; вырабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>навыками подготовки обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; подготовки научных публикаций и заявок на изобретения</p>
ПК-3	ПК-3.1	знать:	знать:	знать:

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
Способен проводить подготовку элементов документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов работ	Готовит информационные обзоры, рецензии, отзывы, заключения на техническую документацию	основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате. уметь: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. владеть: навыками сбора и анализа данных,	основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате. уметь: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее	основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате. уметь: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.	уместную форму представления результатов и их интерпретации; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. владеть: навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров,	уместную форму представления результатов и их интерпретации; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций. владеть: навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений;

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-3.2 Проводит работу по формированию элементов технических документов на основе внедрения результатов НИР	<p>знать: основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников</p> <p>уметь: получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p> <p>владеть: навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования;</p>	<p>отчетов и научных публикаций.</p> <p>знать: основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников</p> <p>уметь: анализировать основные показатели функционирования энергетических систем; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p> <p>владеть: навыками</p>	<p>приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p> <p>знать: основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников</p> <p>уметь: анализировать, синтезировать основные показатели функционирования энергетических систем и прогнозировать их техническое состояние; получать данные для составления обзоров,</p>

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ПК-3.3 Разрабатывает проекты календарных планов и программ проведения отдельных элементов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	<p>знать: правила публикации источников, возможности их применения в электронном формате</p> <p>уметь: выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления результатов и их интерпретации</p>	<p>сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования;</p> <p>знать: правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате</p> <p>уметь: выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму представления</p>	<p>отчетов и научных публикаций.</p> <p>владеть: навыками сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования;</p> <p>знать: правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате</p> <p>уметь: выбирать оптимальную в каждом конкретном случае процедуру проведения технико-экономического анализа и наиболее уместную форму</p>

Код компетенции/ этап (указывает название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		<p>владеть: методами оценки эффективности принимаемых решений; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>результатов и их интерпретации ; владеть: методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</p>	<p>представления результатов и их интерпретации ; принимать экономически и технически обоснованные решения в области организации и планирования производства владеть: методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации. планирования производства; получать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.</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 шкалы оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Классификация электрических аппаратов. Основы проектирования Э и ЭА	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС	контрольный опрос	1-9	Согласно табл. 7.2
2	Электрические контакты.	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС,	контрольный опрос	10-15	Согласно табл. 7.2
3	Электрическая дуга при отключении электрических цепей	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС,	контрольный опрос	16-36	Согласно табл. 7.2
4	Контакты. Полупроводниковые электрические аппараты управления	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС, практическая работа	контрольный опрос	37-52	Согласно табл. 7.2
				собеседование	38-53	
5	Электромагнитные и тепловые реле	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС, практическая работа	контрольный опрос	53-67	Согласно табл. 7.2
				собеседование	54-68	
6	Рубильники и переключатели. Предохранители	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС,	контрольный опрос	68-87	Согласно табл. 7.2
7	Автоматические воздушные выключатели (автоматы)	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС,	контрольный опрос	88-109	Согласно табл. 7.2
8	Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения	ПК-1, ПК-2, ПК-3	лекция, СРС,	контрольный опрос	110-137	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

1. Какое требование предъявляется к электрическим аппаратам (ЭА) относительно температуры нагрева токоведущих элементов?

Варианты ответов:

А) При номинальном режиме работы температура токоведущих элементов ЭА не должна превышать значений, указанных в ГОСТе;

Б) При аварийном режиме работы температура токоведущих элементов ЭА не должна превышать значений, указанных в ГОСТе;

В) При номинальном режиме работы температура токоведущих элементов ЭА может быть любая.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 2. «Электрические контакты» (при защите лабораторной работы «Исследование переходного сопротивления контактов»):

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

Варианты ответов:

А) Предпочтительнее – грубая обработка поверхности для получения острых выступов которые при работе сминаются с получением большого пятна контакта и как результат - низкого переходного сопротивления стягивания;

Б) При полировке поверхности контактов получим низкое переходного сопротивления стягивания;

В) Способ обработки поверхности не влияет на переходное сопротивление стягивания контакта.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Контакторы. Полупроводниковые электрические аппараты управления»

(при защите лабораторной работы «Изучение магнитного пускателя»):

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

Варианты ответов:

А) Для снижения вибрации контактов;

Б) Для уменьшения эрозии контактов;

В) Для уменьшения зазора в контакте.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 6. «Рубильники и переключатели. Предохранители» (при защите лабораторной работы «Изучение плавких предохранителей»):

1. Каково назначение металлургического эффекта плавкой вставки?

Варианты ответов:

А) Металлургический эффект плавкой вставки нужен для понижения температуры плавления при токах перегрузки, с целью защиты изоляции кабелей (проводов) от перегрева;

Б) Металлургический эффект плавкой вставки нужен для увеличения массы плавкой вставки;

В) Металлургический эффект плавкой вставки нужен для защиты от окисления материала плавкой вставки.

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

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

Варианты ответов:

А) Защитные свойства оболочек ЭА определяет маркировка IPX₁X₂. Первая характеристическая цифра X₁ указывает, что оболочка обеспечивает защиту людей от доступа к опасным частям, защиту от внешних твердых предметов. Вторая характеристическая цифра X₂ указывает, что оболочка обеспечивает защиту от проникновения воды;

Б) Защитные свойства оболочек ЭА определяет маркировка IPX₁X₂. Первая характеристическая цифра X₁ указывает, что оболочка обеспечивает защиту от проникновения воды. Вторая характеристическая цифра X₂ указывает, что оболочка обеспечивает защиту людей от доступа к опасным частям и защиту от внешних твердых предметов;

В) Защитные свойства оболочек ЭА определяет маркировка IP с двумя цифрами после букв. Первая цифра указывает на защиту от пробоя, вторая – на защиту от коррозии.

Вопросы контрольного опроса по разделу (теме) 4. «Контакты. Полупроводниковые электрические аппараты управления»:

1. Что такое коммутационная износостойкость контактора?

Варианты ответов:

А) Коммутационная износостойкость контактора определяется числом циклов включения-отключение цепи с током, после которого требуется замена контактов;

Б) Коммутационная износостойкость контактора определяется числом циклов включения-отключение цепи, после которого требуется замена контактов;

В) Коммутационная износостойкость контактора определяется числом циклов включения-отключение цепи, после которого требуется ремонт контактов.

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

1. Как работает тепловой расцепитель автоматического выключателя?

Варианты ответов:

А) Основа конструкции теплового расцепителя – биметаллическая пластина. При прохождении токов перегрузки происходит нагрев и изгиб биметаллической пластины. При изгибе она давит на рычаг механизма отключения и происходит отключение автоматического выключателя;

Б) Тепловой расцепитель реагирует на токи КЗ, от которых он отключает автомат;

Вопросы на защите реферата по разделу (теме) 4. «Контакты. Полупроводниковые электрические аппараты управления»:

1. Что такое механическая износостойкость контактора?

Варианты ответов:

А) Механическая износостойкость контактора определяется числом циклов включения-отключение контактора без ремонта и замены его узлов и деталей. Ток в цепи при этом равен нулю;

Б) Механическая износостойкость контактора определяется числом циклов включения-отключение контактора без ремонта и замены его узлов и деталей. Ток в цепи при этом равен номинальному;

В) Механическая износостойкость контактора определяется числом циклов включения-отключение контактора без ремонта и замены его узлов и деталей. Ток в цепи при этом равен току КЗ.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Зачет проводится в виде бланкового тестирования. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и

постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

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

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. 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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Короткое замыкание в электроустановках сопровождается

- А) Увеличением тока и сопротивления
- В) Понижением тока и увеличением сопротивления
- С) Понижением напряжения и увеличением сопротивления
- Д) Понижением напряжения и уменьшением тока
- Е) Понижением напряжения и увеличением тока

Задание в открытой форме:

Действующее значение ЭДС обмотки реле определяется по формуле (*вставьте недостающий символ*): $E = 4,44wf[\quad]$

Задание на установление соответствия:

Составьте правильные пары:

- | | |
|---|-----------------|
| 1) ЭДС обмотки трансформатора зависит от | а) длины линии |
| 2) Ток к.з. трансформатора равен | б) I_n |
| 3) При к.з. сопротивление цепи зависит от | в) w, f, Φ |
| 4) Ток испытательного к.з. трансформатора равен | г) $50I_n$ |

Компетентностно-ориентированная задача:

Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление $\rho_0 = 0,0283 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$, длина кабеля $L = 4 \text{ м}$, $r_{\text{пров}} = 0,056 \text{ Ом}$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля* 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
Практическое занятие №1. Изучение работы и конструкции контактора переменного тока.. Собеседование.	12	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	24	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие №3.. Изучение работы и конструкции электромагнитного реле тока и напряжения. Собеседование.	12	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	24	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	8		16	
Зачет	18		36	
<i>Итого за семестр</i>	24		100	

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. Сибикин, Ю. Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий : учебник / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 503 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499471> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Сибикин, Ю. Д. Основы проектирования электроснабжения промышленных и гражданских зданий : учебник / Ю. Д. Сибикин. – 6-е изд., перераб. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 509 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459494> (дата обращения: 29.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Абрамов, Е. Ю. Электрические и электронные аппараты : учебно-методическое пособие / Е. Ю. Абрамов, Л. А. Нейман ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 48 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576085> (дата обращения: 27.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. Бойчук, В. С. Электрооборудование энергетических систем : учебное пособие / В. С. Бойчук, А. В. Куксин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618439> (дата обращения: 29.01.2022). – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Электрические и электронные аппараты : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов электротехнических направлений подготовки всех форм обучения / Юго-Запад. гос. ун-т ; сост. Н. М. Гайдаш. – 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, 2017. – 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 студентов являются лекции, лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу. 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. При подготовке к защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в нем кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При защите лабораторных работ основное внимание обращать на усвоение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике.

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, 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. Прочитанное следует закрепить в памяти и одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима 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. При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по дисциплине, в первую очередь из списка подразделов 8.1, 8.2 и учебно-методические указания из подраздела 8.3.

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

Операционная система Windows 7 Libre office Microsoft Office 2016 Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».

Антивирус Касперского Лицензия 156А-140624-192234

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 ВНР -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

Номер измене ния	Номера страниц				Всего страни ц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменё нных	заменён ных	аннули- рованных	новых			