

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.12.2023 11:40:32

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f07c6

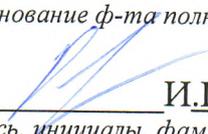
МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование ф-та полностью)


И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехническое и конструкционное материаловедение

(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 № «» 20 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 №7 «29» 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 №7 «25» 02 2019 г. на заседании кафедры Электроснабжение пр. № 11 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 №7 «25» 02 2019 г. на заседании кафедры Электроснабжение 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 «27» 02 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения

пр. № 10 от 04.04.23

И.О. Зав. кафедрой  Вороничева И.О.
(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 у студента «электрического» видения мира и цельного представления о месте и роли материалов в развитии науки, техники и технологии на основании полученных знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

1.2 Задачи дисциплины

- получение сведений об основных типах и свойствах конструкционных, магнитных, изоляционных, полупроводящих, проводниковых и сверхпроводящих материалах, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;
- приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки и контроля качества материалов.
- освоение понятий «старение» и «коррозия» материалов с учетом природных и техногенных воздействий;
- накопление опыта расчета параметров и выбора материалов для простейших электротехнических устройств;
- закрепление навыков измерений физических свойств различных материалов;
- овладение приемами работы с электроизмерительными приборами.

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-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	<p>Знать: - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в</p>

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		
			<p>электроэнергетике и электротехнике;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств;</p> <p>- методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них конструкционных материалов;</p> <p>- владеть аппаратом расчета параметров и выбора конструкционных материалов для сложных электротехнических устройств;</p> <p>- владеть навыками измерений параметров конструкционных материалов;</p> <p>- навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению.</p>
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	<p>Знать: основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства и эксплуатации;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических устройств.</p>

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		
			<p>тротехнических материалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них электротехнических материалов; - владеть аппаратом расчета параметров и выбора электротехнических материалов для сложных электротехнических устройств; - владеть навыками измерений параметров электротехнических материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению.

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Электротехническое и конструкционное материаловедение» представляет дисциплину с индексом Б1.О.12 обязательной части учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, изучаемую на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 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 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	111,3
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	113,7
Контроль (подготовка к экзамену)	63
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3,3
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	2,15
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
2 семестр		
1	Введение	Задачи и значение дисциплины. Значение электротехнической подготовки для современного специалиста. Содержание и структура дисциплины. Формы и процедура текущего и промежуточного контроля знаний.
2	Атомно-кристаллическое строение металлов	Атомное, кристаллическое строение и общие свойства металлов. Дефекты кристаллического строения металлов.

3	Кристаллизация металлов	Формирование структуры металлов при кристаллизации.
4	Деформация и разрушение металлов и сплавов	Пластическая деформация и разрушение. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Напряжение и деформация. Возврат и полигонизация. Способы упрочнения металлов и сплавов. Стандартные механические свойства.
5	Железо и его сплавы	Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа (твёрдые растворы, карбиды).
6	Стали и чугуны	Классификация сталей по структуре и химическому составу. Назначение. Свойства и назначение чугунов, классификация.
7	Теория термической обработка стали	Теория термической обработки стали. Превращение при нагреве феррито-карбидной структуры в аустенит. Превращение переохлаждённого аустенита. Мартенсит, его строение и свойства.
8	Технология термической обработки стали	Технология термической обработки стали. Отжиг I и II рода (с фазовой перекристаллизацией). Назначение отжига. Нормализация стали. Поверхностная закалка. Отпуск и старение. Виды и назначение отпуска. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали.
9	Химико-термическая обработка стали	Химико-термическая обработка стали. Физические основы ХТО. Назначение и виды цементации. Цианирование. Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование).
10	Конструкционные стали и сплавы	Металлические материалы. Углеродистые и легированные конструкционные стали. Назначение, ТО, свойства, классификация. Конструкционные жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали, сплавы и материалы. Специальные стали и сплавы.
11	Цветные металлы и сплавы	Цветные металлы и сплавы. Медь и её сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Цинк и его сплавы.
12	Неметаллические материалы	Неметаллические материалы. Полимеры. Строение. Полимеризация, поликонденсация. Свойства. Пластмассы. Термопластические, терморезистивные, газонаполненные. Композиционные и порошковые материалы. Виды композиционных материалов, классификация, свойства, преимущества и недостатки.
3 семестр		
13	Поляризация диэлектриков	Основные виды поляризации диэлектриков. Классификация диэлектриков по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков.
14	Электропроводность диэлектриков	Электропроводность диэлектриков. Основные понятия. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков.

15	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков	Диэлектрические потери. Виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах. Диэлектрические потери в газах, жидких и в твердых диэлектриках. Пробой диэлектриков. Общая характеристика явления пробоя. Пробой газов, жидких и твердых диэлектриков. Тепловой и электрохимический пробой твердых диэлектриков.
16	Свойства диэлектриков	Физико-химические и механические свойства диэлектриков. Влажностные и тепловые свойства диэлектриков.
17	Классификация диэлектрических материалов	Классификация диэлектрических материалов. Газообразные диэлектрики. Нефтяные электроизоляционные масла. Электроизоляционные лаки и компаунды.
18	Жидкие диэлектрики. Смолы. Керамические диэлектрики	Синтетические жидкие диэлектрики. Полимеры. Смолы. Битумы. Жидкие кристаллы. Волокнистые материалы. Пластмассы. Слоистые пластики. Эластомеры. Стекла. Керамические диэлектрические материалы. Слюда и слюдяные материалы. Асбест.
19	Проводниковые материалы. Магнитные материалы	Проводниковые материалы. Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопродовники. Сплавы высокого сопротивления. Припои. Флюсы. Неметаллические проводники. Магнитные материалы. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Перспективные магнитотвердые материалы (сплавы РЗМ)
20	Полупроводниковые материалы	Полупроводниковые материалы. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников. Полупроводниковые химические соединения и материалы на их основе.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
1	Введение. Задачи и значение дисциплины. Атомное, кристаллическое строение и общие свойства металлов. Дефекты кристаллического строения металлов. Формирование структуры металлов при кристаллизации.	4	3		У-1,У-2, МУ-2,4	КО1,С1	ОПК-5

2	Пластическая деформация и разрушение. Механические свойства и конструктивная прочность металлов и сплавов. Напряжение и деформация. Возврат и полигонизация. Способы упрочнения металлов и сплавов. Стандартные механические свойства.	4	1		У-1,У-2, МУ-2,4	КО2, С2, Р2	ОПК-5
3	Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Фазы, образуемые легирующими элементами в сплавах железа (твёрдые растворы, карбиды).	4	2,4		У-1,У-2, МУ-2,4	КО3, С3,Р4	ОПК-5
4	Классификация сталей по структуре и химическому составу. Свойства и назначение чугунов, классификация.	2	5		У-1,У-2, МУ-4	КО4,С4, Р6	ОПК-5
5	Теория термической обработки стали. Превращение при нагреве феррито-карбидной структуры в аустенит. Превращение переохлаждённого аустенита. Промежуточное превращение. Мартенсит, его строение и свойства.	4			У-1,У-2, МУ-4	КО6,С6,Р8	ОПК-5
6	Технология термической обработки стали. Отжиг I и II рода (с фазовой перекристаллизацией). Назначение отжига. Нормализация стали. Поверхностная закалка. Отпуск и старение. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска. Виды и назначение отпуска. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали.	6	4,6		У-1,У-2, МУ-2,4	КО8, С8, Р8	ОПК-5

7	Химико-термическая обработка стали. Физические основы ХТО. Назначение и виды цементации. Азотирование. Цианирование. Силицирование. Борирование. Диффузионная металлизация (алитирование, хромирование).	2			У-1,У-2, МУ-4	КО10, С10, Р10	ОПК-5
8	Металлические материалы. Углеродистые и легированные конструкционные стали. Назначение, ТО, свойства, классификация. Конструкционные жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали, сплавы и материалы. Специальные стали и сплавы.	4	4		У-1,У-2, МУ-2,4	КО12, С12, Р12	ОПК-5
9	Цветные металлы и сплавы. Медь и её сплавы. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Цинк и его сплавы.	2			У-1,У-2, МУ-4	КО14,С14, Р14	ОПК-5
10	Неметаллические материалы. Полимеры. Строение. Полимеризация, поликонденсация. Свойства. Пластмассы. Термопластические, терморезистивные, газонаполненные. Композиционные и порошковые материалы. Виды композиционных материалов, классификация, свойства, преимущества и недостатки.	4			У-1,У-2, МУ-4	КО17, С17, Р17	ОПК-5
3 семестр							
11	Основные виды поляризации диэлектриков. Классификация диэлектриков по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость газов, жидких и твердых диэлектриков.	2	8,9	1,2,3	У-1,У-2, У-3, МУ-1,3,4	С, КО2	ОПК-5
12	Электропроводность диэлектриков. Основные понятия. Электропроводность газов, жидкостей и твердых тел. Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков.	2	7	4	У-1,У-2, У-3, МУ-1,3,4	КО4,С4,Р4	ОПК-5

13	Диэлектрические потери. Виды диэлектрических потерь в электроизоляционных материалах. Диэлектрические потери в газах, жидких и в твердых диэлектриках. Пробой диэлектриков. Общая характеристика явления пробоя. Пробой газов, жидких и твердых диэлектриков. Тепловой и электрохимический пробой твердых диэлектриков.	2	10	5,6	У-1,У-2, У-3, МУ-1,3,4	КО5,С5,Р5	ОПК-5
14	Физико-химические и механические свойства диэлектриков. Влажностные и тепловые свойства диэлектриков.	2		7,8, 9	У-1,У-2, У-3, МУ-3,4	КО7, С6,Р7	ОПК-5
15	Классификация диэлектрических материалов. Газообразные диэлектрики. Нефтяные электроизоляционные масла. Электроизоляционные лаки и компаунды.	2			У-1,У-2, МУ-4	КО10,С10, Р10	ОПК-5
16	Синтетические жидкие диэлектрики. Полимеры. Смолы. Битумы. Жидкие кристаллы. Волокнистые материалы. Пластмассы. Слоистые пластики. Эластомеры. Стекла. Керамические диэлектрические материалы. Слюда и слюдяные материалы. Асбест.	2			У-1,У-2, У-3, МУ-4	КО12,С12, Р12	ОПК-5
17	Проводниковые материалы. Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости. Сверхпроводники и криопродовники. Сплавы высокого сопротивления. Припои. Флюсы. Неметаллические проводники. Магнитные материалы. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Перспективные магнитотвердые материалы (сплавы РЗМ)	4			У-1,У-2, У-3, МУ-4	КО15, С14, Р14	ОПК-5
18	Полупроводниковые материалы. Электропроводность полупроводников. Примесные полупроводники. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников. Полупроводниковые химические соединения и материалы на их основе.	2	11		У-1,У-2, У-3, МУ-1,4	С16, КО17, Р17	ОПК-5

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

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
	<i>2 семестр</i>	
1	Измерение твердости металлов и сплавов	3
2	Построение диаграммы состояния системы «Олово-Цинк» методом термического анализа	3
3	Кристаллизация металлов и сплавов	3
4	Металлографический анализ стали	3
5	Металлографический анализ чугунов	3
6	Термическая обработка углеродистых сталей	3
	<i>3 семестр</i>	
7	Определение удельных объемных и поверхностных сопротивлений твердых диэлектриков	4
8	Изучение поляризационной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторной керамики	3
9	Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторных керамических диэлектриков	3
10	Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков	4
11	Определение ширины запрещенной зоны полупроводников	4
Итого		36

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
	2 семестр	0
	3 семестр	
1	Поляризация диэлектриков. Расчет емкости конденсатора.	2
2	Поляризация диэлектриков. Определение температурного коэффициента диэлектрической проницаемости.	2
3	Поляризация диэлектриков. Определение диэлектрической проницаемости смесей.	2
4	Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков	2
5	Диэлектрические потери	2
6	Пробой диэлектриков. Определение пробивного напряжения при тепловом пробое	2
7	Классы нагревостойкости диэлектрических материалов	2
8	Влажностные свойства диэлектриков	2
9	Механические свойства диэлектриков	2
Итого		18

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
2 семестр			
1	Железо и его сплавы	1-3 недели	2
2	Стали и чугуны	4-6 недели	2
3	Теория термической обработка стали	7-8 недели	2
4	Технология термической обработки стали	9-10 недели	2
5	Химико-термическая обработка стали	11-12 недели	2
6	Конструкционные стали и сплавы	13-14 недели	2
7	Цветные металлы и сплавы	15-16 недели	2
8	Неметаллические материалы	17-18 недели	2,85
Итого за 2 семестр			16,85
3 семестр			
9	Поляризация диэлектриков	1-2 недели	4
10	Электропроводность диэлектриков	3-4 недели	4
11	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков	5-6 недели	4
12	Свойства диэлектриков	7-9 недели	4
13	Классификация диэлектрических материалов	10-12 недели	4
14	Жидкие диэлектрики. Смолы. Керамические диэлектрики	13-14 недели	4
15	Проводниковые материалы. Магнитные материалы	15-16 недели	4,85
16	Полупроводниковые материалы	17-18 недели	5
Итого за 3 семестр			33,85
	Подготовка к экзамену		63
Итого			113,7

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» 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, совре-

менных программных средств.

- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - 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
<i>2 семестр</i>			
1	Кристаллизация металлов (лекция)	Анализ конкретных ситуаций	0,5
2	Деформация и разрушение металлов и сплавов (лекция)	Анализ конкретных ситуаций	0,5
3	Железо и его сплавы (лекция)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
4	Стали и чугуны (лекция)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
5	Металлографический анализ стали (лаб. занятие)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
6	Подготовка образцов для макро и микроанализа (лаб. занятие)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
7	Металлографический анализ чугунов (лаб. занятие)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
8	Теория термической обработка стали (лекция)	Разбор конкретных ситуаций	0,5
Итого:			4

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 обучающе-

гося. 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 практических и 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 (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) *(из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине)*;

- 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 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Электротехническое и конструкционное материаловедение, Техническая механика	Промышленная электроника, 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 компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-5 /начальный, основной	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требованиями для использования в области профессиональной деятельности	<p>Знать: - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях эксплуатации;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при простых расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования по основным свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах получения конструк-</p>	<p>Знать: - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;</p>	<p>Знать: - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;</p>

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		<p>ционных материалов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них конструкционных материалов; - владеть аппаратом расчета параметров и выбора конструкционных материалов для простых электротехнических устройств; - владеть навыками измерений основных параметров конструкционных материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению. 	<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах получения конструкционных материалов,</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них конструкционных материалов; - владеть аппаратом расчета параметров и выбора конструкционных материалов для сложных электротехнических устройств; - владеть навыками измерений параметров конструкционных материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению. 	<p>тротехнике;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них конструкционных материалов; - владеть аппаратом расчета параметров и выбора конструкционных материалов для сложных электротехнических устройств; - владеть навыками измерений параметров конструкционных материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению.

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-5.2	Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	<p>Знать: основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах основных электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования к свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах по-</p>	<p>Знать: основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях эксплуатации;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о совре-</p>	<p>Знать: основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике;</p> <p>- физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства и эксплуатации;</p> <p>- взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений;</p> <p>Уметь: - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов;</p> <p>- формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - ин-</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
		<p>лучения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть аппаратом расчета параметров и выбора электротехнических материалов для простых электротехнических устройств; - владеть навыками измерений параметров электротехнических материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению. 	<p>лучения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них электротехнических материалов; - владеть аппаратом расчета параметров и выбора электротехнических материалов для сложных электротехнических устройств; - владеть навыками измерений параметров электротехнических материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению. 	<p>лучения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа условий работы основных электроприемников промышленных предприятий в зависимости от свойств использованных в них электротехнических материалов; - владеть аппаратом расчета параметров и выбора электротехнических материалов для сложных электротехнических устройств; - владеть навыками измерений параметров электротехнических материалов; - навыками эффективного практического применения справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению.

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 успеваемости

№ 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
2 семестр						
1	Введение. Атомно-кристаллическое строение металлов	ОПК-5	Лекция, СРС	контрольный опрос	1-10	Согласно табл. 7.2
				собеседование	1-10	
2	Кристаллизация металлов	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, СРС	контрольный опрос	11-18	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе №3	1-12	
				собеседование	11-18	
3	Деформация и разрушение металлов и сплавов	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, СРС	контрольный опрос	19-40	Согласно табл. 7.2.
				контрольные вопросы к лаб. работе №1	1-9	
				собеседование	19-49	
4	Железо и его сплавы	ОПК-5	Лекция, лабораторные работы, СРС	контрольный опрос	50-60	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе №2,4	1-6 1-7	
				собеседование	50-60	
5	Стали и чугуны	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, СРС	контрольный опрос	61-88	Согласно табл. 7.2
				контрольные во-	1-7 1-10	

				просы к лаб. рабо- те №4,5		
				собеседо- вание	61-88	
6	Теория термиче- ской обработка стали.	ОПК-5	Лекция, лабо- раторная рабо- та, СРС	контроль- ный опрос	89-119	Согласно табл. 7.2
				контроль- ные во- просы к лаб. рабо- те №6	1-6	
				собеседо- вание	91-115	
7	Технология тер- мической обра- ботки стали	ОПК-5	Лекция, лабо- раторная рабо- та, СРС	контроль- ный опрос	91-118	Согласно табл. 7.2
				контроль- ные во- просы к лаб. работе №6	1-6	
				собеседо- вание	89-117	
8	Химико- термическая об- работка стали	ОПК-5	Лекция, СРС	контроль- ный опрос	120-128	Согласно табл. 7.2
				собеседо- вание	120-128	
9	Конструкцион- ные стали и спла- вы	ОПК-5	Лекция, СРС	контроль- ный опрос	129-138	Согласно табл. 7.2
				собеседо- вание	129-138	
10	Цветные металлы и сплавы	ОПК-5	Лекция, СРС	контроль- ный опрос	139-145	Согласно табл. 7.2
				собеседо- вание	139-145	
11	Неметаллические материалы	ОПК-5	Лекция, СРС	контроль- ный опрос	146-154	Согласно табл. 7.2
				собеседо- вание	146-154	
3 семестр						
12	Поляризация ди- электриков	ОПК-5	Лекция, ла- бораторная работа, прак- тическое за- нятие, СРС	контроль- ный опрос	1-16	Согласно табл. 7.2
				контроль- ные во- просы к лаб. рабо- те №8	1-6	
				контроль- ные во- просы к	1-7 1-7	

				практ. занятия. №10,11		
				собеседование	1-16	
13	Электропроводность диэлектриков	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	17-37	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе №7	1-8	
				контрольные вопросы к практ. занятию №13	1-7	
				собеседование	17-37	
14	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков	ОПК-5	Лекция, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	38-63	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к практ. занятию №14,15	1-9 1-6	
				собеседование	38-63	
15	Свойства диэлектриков	ОПК-5	Лекция, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	64-88	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к практ. занятию №18	1-6	
				собеседование	64-88	
16	Классификация диэлектрических материалов. Жидкие диэлектрики	ОПК-5	Лекция, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	89-107	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к практ. занятию №17	1-6	
				собеседование	89-107	
17	Смолы. Керамические диэлектрики	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, практическое за-	контрольный опрос	108-145	Согласно табл. 7.2
				контрольные во-	1-8	

			нятие, СРС	просы к лаб. работе №9		
				контрольные вопросы к практ. занят. №16	1-6	
				собеседование	108-145	
18	Проводниковые материалы. Магнитные материалы	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	146-180	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе №10	1-6	
				контрольные вопросы к практ. занят. №19	1-7	
				собеседование	146-180	
19	Полупроводниковые материалы	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	181-190	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе №11	1-7	
				контрольные вопросы к практ. занят. №20	1-6	
				собеседование	181-190	

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме) 1. «Введение. Атомно-кристаллическое строение металлов»

- при защите реферата по СРС:

1. Что такое период кристаллической решетки металла?

Варианты ответов:

А) расстояние между центрами ближайших атомов;

Б) расстояние между точечными дефектами решетки;

В) расстояние между узлами решетки.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 3. «Деформация и разрушение металлов и сплавов»

- при защите лабораторной работы №1 «Измерение твердости металлов и сплавов»:

1. Какова связь между твердостью по Бринеллю и пределом прочности на растяжение у сталей?

Варианты ответов:

А) для углеродистой стали $\sigma = 0,36 \cdot HB$;

Б) для углеродистой стали $\sigma = 0,8 \cdot HB$;

В) для углеродистой стали $\sigma = 1,0 \cdot HB$.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Железо и его сплавы»

- при защите лабораторной работы №4 «Металлографический анализ стали»:

1. Какое максимальное количество углерода растворяется в аустените?

Варианты ответов:

А) 2,14%;

Б) 0,8%;

В) 0,02%.

Вопросы собеседования по разделам (темам) 5. «Стали и чугуны»

- при защите реферата по СРС:

1. Где применяется чугун с шаровидным графитом?

Варианты ответов:

А) для изготовления высоконагруженных деталей оборудования;

Б) для изготовления магнитопроводов;

В) для изготовления разрывных контактов.

Вопросы собеседования по разделу (теме) №12. «Поляризация диэлектриков»

- при защите лабораторной работы №8 «Изучение поляризационной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторной керамики»:

1. В чем отличие электронной поляризации от релаксационной?

Варианты ответов:

А) электронная поляризация – упругая (без выделения теплоты), релаксационная происходит с потерями в виде тепла;

Б) отличий нет;

В)) электронная поляризация – происходит с потерями в виде тепла, релаксационная - упругая (без выделения теплоты).

Вопросы контрольного опроса по разделам (темам) 1. «Введение. Атомно-кристаллическое строение металлов»

1. По какому признаку делят дефекты кристаллического строения металлов?

Варианты ответов:

А) по геометрическим размерам;

Б) по массе;

В) по месту расположения.

Вопросы контрольного опроса по разделам (теме) 3. «Деформация и разрушение металлов и сплавов»

1. Почему хрупкое разрушение называют «катастрофическим»?

Варианты ответов:

А) хрупкое разрушение имеет очень высокую скорость распространения трещины;

Б) хрупкое разрушение имеет низкую скорость распространения трещины;

Вопросы при защите реферата по разделам (теме) 3. «Деформация и разрушение металлов и сплавов»

1. Как по внешнему виду излома отличить вид разрушения (хрупкое или вязкое)?

Варианты ответов:

- А) при хрупком изломе цвет светлый блестящий, а вязкий – имеет серый матовый цвет;
 Б) при хрупком изломе цвет серый матовый, а вязкий – имеет светлый блестящий цвет;
 В) оба излома имеют черный цвет.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Темы курсовых работ.

Курсовая работа состоит из 6 заданий (3 задания по материалу второго семестра и 3 задания – по материалу третьего семестра).

Пример типичного варианта курсовой работы.

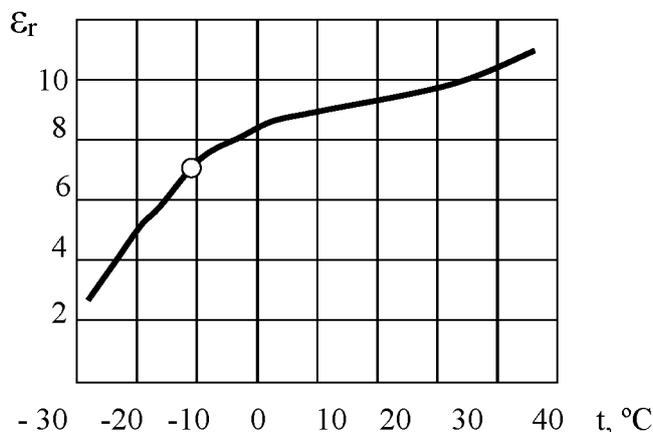
Курсовая работа №5

Задание 1. Кристаллическое строение металлов. Опишите строение и основные характеристики кристаллической решетки вольфрама (параметры, координационное число, плотность упаковки).

Задание 2. Влияние нагрева на строение и свойства холодно деформированного металла. Как изменяются эксплуатационные характеристики деталей после поверхностного наклепа (дробеструйной обработки) и почему?

Задание 3. Вычертите диаграмму состояния железо-карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0°C (с применением правила фаз) для сплава, содержащего 2,3% С. Выберите для заданного сплава любую температуру между линиями ликвидус и солидус и определите: состав фаз, т.е. процентное содержание углерода в фазах; количественное соотношение фаз.

Задание 4. Определить температурный коэффициент диэлектрической проницаемости диэлектрика при температуре -11°C методом графического дифференцирования кривой $\epsilon_r(t)$.



Задание 5. Особенности электропроводности твердых диэлектриков. Начертите и объясните зависимость тока утечки через диэлектрик от времени.

Задание 6. Фторопласт-4: строение, свойства и области применения в электротехнике и электроэнергетике.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится во 2 семестре в форме экзамена, в 3 семестре в форме экзамена. Для проведения экзамена в виде тестирования (бланкового и/или компьютерного) 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 (%). Для проведения тестирования БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно обновляется и пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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 правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных 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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

По внешнему виду излома можно определить (*перечислить правильные ответы*):

- 1) какую деформацию (упругую или пластическую) испытал образец металла или сплава;
- 2) температуру предварительной тепловой обработки металла образца;
- 3) вид разрушения металла или сплава;

Задание в открытой форме:

При анализе диаграмм состояния пользуются правилом фаз Гиббса, которое выражается формулой: $C = K - () + I$, (*вставьте недостающий символ*).

Задание на установление соответствия:

Из приведенных значений диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков: 2,8; 3,5; 6,2; 24,5 определить какой диэлектрик испытает меньший нагрев при работе в переменном электрическом поле.

Компетентностно-ориентированная задача:

В заявке на материалы приведены марки сталей: 20Х13, 30ХГСА, 08Х9Н10Т. Определить среднее содержание углерода у каждой стали.

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 02.016–2018 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
2 семестр				
Лабораторная работа №1 (Измерение твердости металлов и сплавов)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2 (Построение диаграммы состояния системы «Олово-Цинк» методом термического анализа)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 (Кристаллизация металлов и сплавов)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 (Металлографический анализ стали)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 (Металлографический анализ чугунов)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6 (Термическая обработка углеродистых сталей)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Реферат №1 (Диаграммы состояния различных систем)	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №2 (Способы и оборудование для поверхностного упрочнения металлов и сплавов пластическим деформированием)	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №3 (Сравнительный анализ экономической эффективности применения различных конструкционных материалов и методов их упрочнения)	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат №4 (Азотирование стали.	1	Выполнил с ошиб-	2	Выполнил без оши-

Механизм образования и строения азотного слоя. Свойства стали после азотирования)		ками, «не защитил»		бок, «защитил»
Реферат №8 (Композиционные материалы. Свойства. Применение)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	
<i>3 семестр</i>				
Лабораторная работа №7 (Определение удельных объемных и поверхностных сопротивлений твердых диэлектриков)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8 (Изучение поляризационной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторной керамики)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9 (Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторных керамических диэлектриков)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №10 (Исследование потерь в листовых ферромагнитных материалах)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №11 (Определение ширины запрещенной зоны полупроводников)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1 (Поляризация диэлектриков)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 5 (Классы нагревостойкости диэлектрических материалов)	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50%
Реферат №9 (Взаимосвязь диэлектрической проницаемости, тангенса диэлектрических потерь и т. Кюри)	1	Выполнил с ошибками, «не защитил»	2	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат № 11 (Испытание трансформаторного масла)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
Реферат № 16 (Состав, свойства и область применения сегнетокерамики)	2	Выполнил с ошибками, «не защитил»	4	Выполнил без ошибок, «защитил»
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде 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 компетентностно-ориентированной 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. Солнцев, Ю. П. *Материаловедение : учебник* / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (дата обращения: 17.01.2022). - Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Целебровский, Ю. В. *Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие* / Ю. В. Целебровский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 64 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574645> (дата обращения: 17.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Колесов, С.Н. *Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для студентов вузов* / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - М. : Высшая школа, 2004. - 519 с. - Текст : непосредственный.

4. *Материаловедение и технология металлов : учебник для студентов вузов* / под ред. Г. П. Фетисова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Высшая школа, 2005. - 862 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. *Электротехническое и конструкционное материаловедение: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения* / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Гайдаш. - Электрон. текстовые дан. (963 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 59 с. – Текст: электронный.

2. *Расчет электрических параметров диэлектриков : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов электротехнических направлений подготовки и специальностей всех форм обучения* / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Гайдаш. - Электрон. текстовые дан. (543 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 20 с. – Текст: электронный.

3. *Электротехническое и конструкционное материаловедение : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника всех форм обучения* / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Гайдаш. - Электрон. текстовые дан. (275 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 24 с. - Текст : электронный.

4. 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. - Электрон. текстовые дан. (373 КБ). - 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 электротехническим материалам 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 «Электротехническое и конструкционное материаловедение» являются лекции, лабораторные и практические 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 и практические 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, выступают 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 «Электротехническое и конструкционное материаловедение»: 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 «Электротехническое и конструкционное материаловедение» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение» - 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 а.215 (учебная лаборатория релейной защиты и автоматики) для проведения занятий лекционного типа, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/16 OGb/сумка/проектор inFocus IN24+.

Учебная аудитория а.210 (учебная лаборатория материаловедения, источников питания и теории сварочных процессов) для проведения лабораторных занятий, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Установка д/шлифов. Курск зд Сельмашзапчасть ПО560/958; Твердометр ТП-2 ЗИП Иваново ПО-1; Прибор ПМТ-3 НИС ПО-54; Микроскоп МИМ-7 Воронеж Юговостоктехмонтаж ПО-58; Прибор ТК-2 Роквелла ЗИП Иваново ПО-1; Электроизмерительные приборы: вольтметры, амперметры, тераомметр Е6-13А, электронагреватель, инфракрасный электронный термометр RAУMT4U, оснастка.

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			

