Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 16.09.2024 15:32:52
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Электротехническое и конструкционное материаловедение»
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
профиль «Электроснабжение»

Цели преподавания дисциплины:

- формирование у студента «электрического» видения мира и цельного представления о месте и роли материалов в развитии науки, техники и технологии;
- получение студентом сведений об основных типах и свойствах конструкционных, магнитных, изоляционных, полупроводящих, проводниковых и сверхпроводящих материалах, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;
-формирование у студента знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств;
-освоение студентом понятий «старение» и «коррозия» материалов с учетом природных и техногенных воздействий;
- накопление у студента опыта расчета параметров и выбора материалов для простейших электротехнических устройств, закрепление навыков измерений параметров и использования справочной и нормативно-технической литературы применительно к электроматериаловедению.

Задача изучения дисциплины:

приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки и контроля качества материалов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- 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 (**ОПК-4.1).**
- Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками (**ОПК-4.2).**

Разделы дисциплины:

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов
2. Деформация и разрушение металлов и сплавов
3. Железо и его сплавы. Стали и чугуны
4. Теория и технология термической обработка стали.
5. Химико-термическая обработка стали
6. Конструкционные стали и сплавы
7. Цветные металлы и сплавы
8. Неметаллические материалы
9. Диэлектрики: поляризация и электропроводность диэлектриков, диэлектрические потери и пробой диэлектриков, свойства диэлектриков

10. Классификация диэлектрических материалов.Жидкие диэлектрик и. Смолы. Керамические диэлектрики
11. Проводниковые материалы. Магнитные материалы
12. Полупроводниковые материалы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан механико-технологического факультета
(наименование ф-та полностью)

_____И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехническое и конструкционное материаловедение
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроснабжение»
(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 «28» 03 2019 г. на заседании кафедры электроснабжения пр N11 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 2020 г. на заседании кафедры электроснабжения от 20.06.21 N 10
(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 «24» 03 2021 г. на заседании кафедры электроснабжения пр N11 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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 02 2023 г.), на заседании кафедры электроснабжения
пр N 10 от 04.07.23
(наименование, протокол №, дата)

и.о. Зав. кафедрой Воронцева И.В.
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ (1)
ИЭС, протокол N14 от 28.06.2024,
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Семичева К.Е.
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ (2)
ЭСЭ пр 3 от 24.06.25
(наименование, протокол №, дата)

и.о. Зав. кафедрой Воронцева И.В.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «31» 03 2025 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ (2)
ЭСЭ пр N 11 от 26.06.26
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Воронцева И.В.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ (1)
ИЭС,
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № ___ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ (1)
ИЭС
(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	***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным

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		
			классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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.
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных элек-

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		
			тротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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 2семестре 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, термореактивные, 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 криопроводники. 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, термореактивные, 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 криопроводники. 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
	2 семестр	
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
	3 семестр	
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

№ раздела (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
	2 семестр		
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 требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях эксплуатации; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при простых расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструк-	***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства; - взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;	. ***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и элек-

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»)
		ционных материалов, - 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.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, - 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.	тротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах основных электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования к свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах по-	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о совре-	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - ин-

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»)
		лучения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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.	менных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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.	формацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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 работы, СРС	контрольный опрос	61-88	Согласно табл. 7.2
				контрольные во-	1-7 1-10	

				просы к лаб. работе№4,5		
				собеседование	61-88	
6	Теория термической обработка стали.	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, СРС	контрольный опрос	89-119	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе№6	1-6	
				собеседование	91-115	
7	Технология термической обработки стали	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, СРС	контрольный опрос	91-118	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе №6	1-6	
				собеседование	89-117	
8	Химико-термическая обработка стали	ОПК-5	Лекция, СРС	контрольный опрос	120-128	Согласно табл. 7.2
				собеседование	120-128	
9	Конструкционные стали и сплавы	ОПК-5	Лекция, СРС	контрольный опрос	129-138	Согласно табл. 7.2
				собеседование	129-138	
10	Цветные металлы и сплавы	ОПК-5	Лекция, СРС	контрольный опрос	139-145	Согласно табл. 7.2
				собеседование	139-145	
11	Неметаллические материалы	ОПК-5	Лекция, СРС	контрольный опрос	146-154	Согласно табл. 7.2
				собеседование	146-154	
3 семестр						
12	Поляризация диэлектриков	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	1-16	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе№8	1-6	
				контрольные вопросы к	1-7 1-7	

				практ. занят. №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. занят. №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. занят. №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. занят. №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. занят. №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 ввиде тепла;

Б) отличий нет;

В)) электронная поляризация – происходит с потерями ввиде 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.

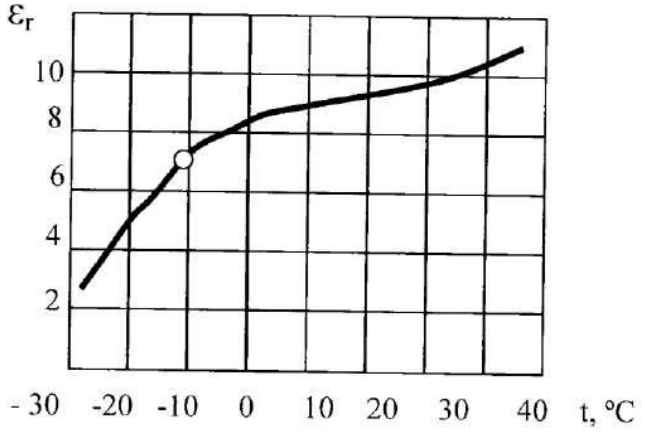
Курсовая работа №5

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°С (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°С методом графического дифференцирования кривой ε_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 ввиде 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: $C = K - (\ ) + 1$, (*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	
Итого за 1 семестр	*24*		*100*	
3 семестр				
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	
Итого за 2 семестр	*24*		*100*	

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 Электрэнергетика 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 данныхWeb 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 готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

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

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «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 закрепление 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 «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 RAYMT4U, 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			
1	2	—	—	—	1	01.12.23г.	Пр. от 27.11.2023 № 1801 Артюхова

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 28.05.2023 19:06:30
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан механико-технологического
факультета
(наименование ф-та полностью)

_____ И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)

«24» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехническое и конструкционное материаловедение
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Электроснабжение»
(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

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 «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения
пр N 10 от 04.07.03
(наименование, протокол №, дата)

и.о Зав. кафедрой Воронкова И.В.
(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 № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ 1
ИЭС протокол N 14 от 28.06.2024
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Селичева К.Е.
(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 № 9 от «31» 03 2025 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ 2
~~ЭСЭ~~ пр 3 от 24.06.25
(наименование, протокол №, дата)

и.о Зав. кафедрой Воронкова И.В.

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~~ 1
ИЭС
(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~~ 1
ИЭС
(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~~ 1
ИЭС
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры электроснабжения пр N10 от 04.07.23

(наименование, протокол №, дата)

И.о Зав. кафедрой Воронцева И.В.

(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ ИЭС, протокол N 14 от 28.06.2024, (1)

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Семичева К.Е.

(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № ____ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ ЭСА пр N3 от 24.06.25 (1)

(наименование, протокол №, дата)

и.о Зав. кафедрой Воронцева И.В.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «31» 03 2025 г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ ЭСА пр N11 от 26.06.26 (1)

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой Воронцева И.В

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № ____ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ ИЭС (1)

(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № ____ от «___» _____ 20__ г.), на заседании кафедры ~~электроснабжения~~ ИЭС (1)

(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	***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах

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		
		деятельности	электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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.
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-

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		
			математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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 основной профессиональной 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 и на 2 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 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)	33,24
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	16
практические занятия	6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	236,76
Контроль (подготовка к экзамену)	18
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,24
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	1,12
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

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, термореактивные, 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 криопроводники. 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	1			У-1,У-2, МУ-5	КО	ОПК-5
2	Атомно-кристаллическое строение металлов.	1			У-1,У-2, МУ-5	КО	ОПК-5
3	Кристаллизация металлов	1	1,2		У-1,У-2, МУ-2,5	КО1	ОПК-5

5	Железо и его сплавы	1	3		У-1,У-2, МУ-2,5	КО3	ОПК-5
3 семестр							
11	Поляризация диэлектриков	2	5,6	1,2	У-1,У-2, У-3, МУ-1,3,5	КО2	ОПК-5
12	Электропроводность диэлектриков	2	4	3	У-1,У-2, У-3, МУ-1,3,5	КО4	ОПК-5
13	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков	2			У-1,У-2, У-3, МУ-5	КО5	ОПК-5

У – учебник, учебное пособие; МУ – методические указания; 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
	2 семестр	
1	Измерение твердости металлов и сплавов	3
2	Кристаллизация металлов и сплавов	3
3	Металлографический анализ стали	4
	3 семестр	
4	Определение удельных объемных и поверхностных сопротивлений твердых диэлектриков	2
5	Изучение поляризационной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторной керамики	2
6	Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторных керамических диэлектриков	2
Итого		16

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	Поверхностная электропроводность твердых диэлектриков	2
Итого		6

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
	2 семестр		
1	Железо и его сплавы		16
2	Стали и чугуны		16
3	Теория термической обработка стали		16
4	Технология термической обработки стали		16
5	Химико-термическая обработка стали		16
6	Конструкционные стали и сплавы		16,88
7	Цветные металлы и сплавы		12
8	Неметаллические материалы		12
	Итого за 2 семестр		120,88
	3 семестр		
9	Поляризация диэлектриков		10
10	Электропроводность диэлектриков		12
11	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков		12
12	Свойства диэлектриков		10
13	Классификация диэлектрических материалов		10
14	Жидкие диэлектрики. Смолы. Керамические диэлектрики		10
15	Проводниковые материалы. Магнитные материалы	15-16 недели	15
16	Полупроводниковые материалы	17-18 недели	12,88
	Итого за 3 семестр		91,88
	Подготовка к экзамену		24
Итого			236,76

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, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к экзамену;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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

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
2 семестр			
1	Измерение твердости металлов и сплавов	Разбор конкретных ситуаций	1
2	Кристаллизация металлов и сплавов	Разбор конкретных ситуаций	1
3	Металлографический анализ стали (лаб. занятие)	Разбор конкретных ситуаций	2
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 обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому и экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для 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	

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 требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях эксплуатации; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при простых расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным свойствам конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** -	***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства; - взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам конструкционных	. ***Знать:*** - основные методы анализа состава и контроля свойств конструкционных материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в конструкционных материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в конструкционных материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам

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»)
		информацией о современных методах получения конструкционных материалов, - 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.	материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, - 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.	конструкционных материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике; ***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения конструкционных материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах основных электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования к свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;	***Знать:*** основные методы анализа состава и контроля свойств электротехнических материалов, применяемых в электротехнике и электроэнергетике; - физическую сущность явлений, происходящих в электротехнических материалах в условиях производства и эксплуатации; - взаимосвязь явлений, происходящих в электротехнических материалах со свойствами материалов и видами повреждений; ***Уметь:*** - применять физико-математический аппарат при расчетах электрических параметров основных электротехнических материалов; - формулировать основные технико-экономические требования по основным классам, подклассам и свойствам электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике и электротехнике;

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»)
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): - информацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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.	***Владеть (или Иметь опыт деятельности):*** - информацией о современных методах получения электротехнических материалов, о способах диагностики и улучшения их свойств; - 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	контрольный опрос	1-10	Согласно табл. 7.2
2	Кристаллизация металлов	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа	контрольный опрос	11-18	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе№2	1-12	
3	Деформация и разрушение металлов и сплавов	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	19-40	Согласно табл. 7.2.
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	СРС	контрольный опрос	61-88	Согласно табл. 7.2
6	Теория термической обработка стали.	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	89-119	Согласно табл. 7.2
7	Технология термической	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	91-118	Согласно табл. 7.2

	обработки стали					
8	Химико-термическая обработка стали	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	120-128	Согласно табл. 7.2
9	Конструкционные стали и сплавы	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	129-138	Согласно табл. 7.2
10	Цветные металлы и сплавы	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	139-145	Согласно табл. 7.2
11	Неметаллические материалы	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	146-154	Согласно табл. 7.2
3 семестр						
12	Поляризация диэлектриков	ОПК-5	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	контрольный опрос	1-16	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. работе№8	1-6	
				контрольные вопросы к практ. занят. №10,11	1-7 1-7	
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. занят. №13	1-7	
14	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков	ОПК-5	Лекция, СРС	контрольный опрос	38-63	Согласно табл. 7.2
15	Свойства диэлектриков	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	64-88	Согласно табл. 7.2
16	Классификация диэлектрических материалов. Жидкие диэлектрики	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	89-107	Согласно табл. 7.2
17	Смолы. Керамические диэлектрики	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	108-145	Согласно табл. 7.2

18	Проводниковые материалы. Магнитные материалы	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	146-180	Согласно табл. 7.2
19	Полупроводниковые материалы	ОПК-5	СРС	контрольный опрос	181-190	Согласно табл. 7.2

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 ввиде тепла;

Б) отличий нет;

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

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

2. 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»

2. 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»

2. 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:

1. Проводниковые материалы для изготовления автоматического воздушного выключателя.

2. Диэлектрические материалы для изготовления автоматического воздушного выключателя.

3. Металлы для опор воздушных ЛЭП.

4. Диэлектрические материалы для корпусов плавких предохранителей.

5. Проводниковые материалы для корпусов плавких предохранителей.

6. Проводниковые материалы для изготовления высоковольтного вакуумного выключателя.

7. Стали для дугогасительной камеры высоковольтного элегазового выключателя.

8. Проводниковые материалы разрывных контактов автоматического воздушного выключателя.

9. Материалы для оболочек электрических кабелей.

10. Материалы для изоляции кабелей.

11. Материалы для устройств гашения дуги высоковольтных выключателей.

12. Материалы для устройств гашения дуги автоматических выключателей.

13. Материалы для устройств гашения дуги контакторов.

14. Материалы на основе целлюлозы для создания электрической изоляции в силовых трансформаторах.

15. Синтетические жидкие диэлектрики в электрических аппаратах.

16. Стали для магнитопроводов силовых трансформаторов.

17. Материалы для пропитки обмоток электрических машин.

18. Композитные материалы для опор воздушных ЛЭП.

19. Металлокерамические материалы разрывных контактов автоматического выключателя.

20. Материалы электродов дуговых сталеплавильных печей прямого действия.

21. Материалы индукторов индукционных нагревательных установок.

.

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 ввиде 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: $C = K - (\ ) + 1$, (*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.

Производственная задача:

Изделие, изготовленное из меди подверглось холодному пластическому деформированию. Опишите какие свойства меди изменились. Назначьте обработку изделия, с целью возврата прежних свойств

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)	0	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3 (Кристаллизация металлов и сплавов)	0	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4 (Металлографический анализ стали)	0	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого за 1 семестр	*0*		*100*	
3 семестр				
Лабораторная работа №7 (Определение удельных объемных и поверхностных сопротивлений твердых диэлектриков)	0	Выполнил, но «не защитил»	9	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8 (Изучение поляризационной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторной керамики)	0	Выполнил, но «не защитил»	9	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9 (Исследование температурной зависимости диэлектрической проницаемости конденсаторных керамических диэлектриков)	0	Выполнил, но «не защитил»	9	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1 (Поляризация диэлектриков	0	Выполнил, доля правильных ответов менее 50%	9	Выполнил, доля правильных ответов более 50%

Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Итого за 2 семестр	*0*		*100*	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в форме компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

В каждом варианте КИМ – 20 заданий различного уровня сложности.

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 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.

5. Пасютина, О. В. Материаловедение : учебное пособие / О. В. Пасютина. - Минск : РИПО, 2018. - 276 с. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497495 (дата обращения 25.05.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Электротехническое и конструкционное материаловедение[Электрон. ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.М. Гайдаш. - Курск: ЮЗГУ, 2022. - 38 с.

2. Электротехническое и конструкционное материаловедение: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» 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. (963 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2024. - 59 с. – Текст: электронный.

3. 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, 2024. - 20 с. – Текст: электронный.

4. Электротехническое и конструкционное материаловедение : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов направления подготовки 13.03.02 Электрэнергетика 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.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по профилю «Электроснабжение» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Н. М. Гайдаш. - Электрон. текстовые дан. (394 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 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:

6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»- http://www.biblioclub.ru
7. Научная электронная библиотека eLibrary - http://elibrary.ru
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина - http://www.prlib.ru
9. Информационная система «Национальная электронная библиотека» - http://изб.рф/
10. Электронная библиотека ЮЗГУ - http://library.kstu.kursk.ru

Современные профессиональные базы данных:

7. БД «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) - http://www.diss.rsl.ru
8. БД «Polpred.comОбзор СМИ» - http://polpred.com
9. БД периодики «East View» - http://www.dlib.estview.com/
10. База данных Questel Orbit - http://www.questel.com
11. База данныхWeb of Science - http://www.apps.webofknowledge.com
12. База данных Scopus - http://www.scopus.com/

Информационные справочные системы:

3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - http://www.consultant.ru/
4. 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 готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

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

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «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 закрепление 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 «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 RAYMT4U, 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
	изме-нённых	заменённых	аннулированных	новых			
1	3	—	—	—	1	01.12.23	Пр. от 27.11.2023 № 1801 Артюхова