



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиала в г. Белорецк
Д.Р. Хамзина
12.03.2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	3

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

15.02.2021, протокол № 6


Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк

12.03.2021 г. протокол № 7

Председате.  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:

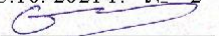
доцент кафедры МиС, канд. физ.-мат. наук  Г.Н. Шагивалиева

Рецензент:

Начальник прокатного цеха АО «БМК»  В.П. Исаев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от 15.10.2021 г. № 2
Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология конструкционных материалов» являются:

- формирование знаний в области физических основ электротехнического материаловедения,
- современных методов получения конструкционных материалов,
- способов диагностики и улучшения их свойств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина *Материаловедение и технология конструкционных материалов* входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Химия

Физика

Теоретические основы электротехники

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Электрические и электронные аппараты

Электрические машины

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение и технология конструкционных материалов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-5.1	Использует профессиональные знания свойств конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров эксплуатационных режимов
ОПК-5.2	Способен осуществлять выбор электрооборудования объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 131,7 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. МАтериаловедение и технология конструкционных материалов								
1.1 Строение веществ, их классификация. Введение. Строение вещества: агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов; виды связей в веществе; строение кристаллических и аморфных веществ. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам. Конструкционные и проводниковые материалы. Термическая обработка конструкционных материалов. Металлы и сплавы. Классификация проводниковых материалов, их свойства. Металлы и сплавы. Классификация проводниковых материалов, их свойства. Материалы с высоким сопротивлением, тугоплавкие материалы. Сверхпроводники. Неметаллические проводниковые материалы	3	0,5	0,5	1	41,7	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторной работе, практическому занятию	Защита лабораторной работы, устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2

1.2 Полупроводниковые материалы. Свойства полупроводников. Простые полупроводники, полупроводниковые соединения. Природные, искусственные и синтетические полупроводниковые материалы, классификация по химическому составу, функциональному назначению	0,5	0,5	1	30	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторной работе, практическому занятию	Защита лабораторных работ, Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.3 Диэлектрические материалы. Электрические, механические, тепловые, влажностные и физико-химические свойства. Электроизоляционные пластмассы, фольгированные материалы. Материалы на основе каучука, лаки, эмали, флюсы. Жидкие диэлектрики, газообразные. Активные диэлектрики: сигнетодиэлектрики, электреты. Связь химического состава диэлектрических материалов с их свойствами, зависимость свойств от внешних условий	0,5	0,5	1	30	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям	Защита лабораторных работ, Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.4 Магнитные материалы. Основные характеристики магнитных материалов, их классификация. Магнитотвердые, магнитомягкие материалы для низкочастотных и высокочастотных полей. Технологии получения и применения электротехнических магнитных материалов, как компонентов электроэнергетического, электротехнического и радио-электронного оборудования.	0,5	0,5	1	30	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям	Устный опрос, защита лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу	2	2	4	131,7			
Итого за семестр	2	2	4	131,7		зао	
Итого по дисциплине	2	2	4	131,7		зачет с оценкой	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, на таких лекциях дается первое целостное представление об учебном предмете, и с применением информационно-коммуникационных образовательных технологий с применением иллюстративных, графических и видеоматериалов ; в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ с использованием традиционного метода обучения, на которых выполняется экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов, позволяющая усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе оформления отчетов и анализе результатов лабораторных работ, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Томилин, В. И. Физическое материаловедение. Ч. 1. Пассивные диэлектрики [Электронный ресурс] : учеб. пособие в 2 ч. / В. И. Томилин, Н. П. Томилина, В. А. Бах-тина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 280 с. Режим доступа <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=440908> -. Заглавие с экрана. - ISBN 978-5-7638-2510-7.

2. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / В.Н. Гадалов, А.Н. Горлов, И.В. Ворначева [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 142 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1058858>

б) Дополнительная литература:

1. Материаловедение. Конструкционные и электротехнические материалы. Материалы и элементы электронной техники/НовиковИ.Л., ДикареваР.П., РомановаТ.С. - Новосибир.: НГТУ, 2010. - 56 с.: ISBN 978-5-7782-1479-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/548084>

в) Методические указания:

1. Савельева, Р. Н. Материаловедение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Р. Н. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1496.pdf&show=dcatalogues/1/1124027/1496.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Семин, А.Е. Современные проблемы металлургии и материаловедения: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Е. Семин, А.В. Алпатов, Г.И. Котельников. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 56 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69778>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-890-0

3. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Воложанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-8114-1516-8

4. Жданов А.И. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Материаловедение» для студентов специальности 100400. – Магнитогорск: МГТУ, 2001. – 35 с.

5. Горохов В.Л., Жигалова Г.М. Электроизоляционные материалы. – Магнитогорск: МГТУ, 1999.

6. Горохов В.Л., Жигалова Г.М. Магнитные материалы. – Магнитогорск: МГТУ, 1999.

1. Савельева, Р. Н. Материаловедение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Р. Н. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1496.pdf&show=dcatalogues/1/1124027/1496.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Семин, А.Е. Современные проблемы металлургии и материаловедения: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Е. Семин, А.В. Алпатов, Г.И. Котельников. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2015. — 56 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69778>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-890-0

3. Алексеев, Г.В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Воложанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/47615>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-8114-1516-8

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Оснащение:Наборы слайдов к лекциям в формате Power Point, мультимедийные средства хранения, передачи и представления учебной информации.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория металлографии Оснащение:Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей Микроскопы МИМ-7; Оборудование для приготовления металлографических шлифов

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория термической обработки Оснащение:Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей ; Печи термические

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для проведения лабораторных работ: лаборатория механических испытаний Оснащение: Иллюстрационный материал в виде планшетов, чертежей

- Маятниковый копер

- Твердомер HR – 150А

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерный класс; читальный зал библиотеки Оснащение:Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оснащение: Стол рабочий для обслуживания оборудования, шкафы для хранения З и П и документации; З и П для ремонта и обслуживания оборудования

По дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая осуществляется в виде чтения с проработкой материала лекций и учебно-методической литературы для подготовки к защите лабораторных работ, аудиторным контрольным работам и рубежному контролю.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на лабораторных занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения лабораторных работ, аудиторных контрольных работ и рубежного контроля

Первый рубежный контроль

1. Перечислите микроструктурные зоны слитка и изобразите их расположение в слитке.
2. Какова классификация макродефектов с указанием природы и внешнего вида дефекта.
3. Дайте характеристику камневидному и нафталинистому изломам и объясните условия их образования.
4. Перечислите основные виды и укажите причины образования поверхностных дефектов горячекатаной стали.
5. Дайте полную характеристику дефекта "флокены".
6. Что такое ликвация, и каковы ее разновидности и каким способом ее выявляют?
7. Опишите строение усталостного излома и расскажите об условиях его образования.
1. Энергетические условия процесса кристаллизации.
2. Что понимают под скоростью образования центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов, и какие факторы влияют на эти параметры?
3. Что такое величина переохлаждения и как она влияет на процесс кристаллизации?
4. Как влияет перегрев жидкого металла на величину зерна?
5. Объяснить зависимость величины и формы зерен алюминиевых отливок от скорости охлаждения.
6. Какое влияние оказывают примеси в металле на его кристаллизацию и первичную структуру?
7. В каких случаях образуются в металлических отливках одна, две и три структурные зоны?
8. Назовите основные плоскости скольжения в металлах с ГЦК, ОЦК и ГПУ структурами.
9. Опишите, какие изменения микроструктуры Вы наблюдали при холодном деформированной мягкой стали.
10. Чем объяснить явление механического наклепа при пластической деформации и как оно проявляется.
11. В чем суть рекристаллизации и каков механизм этого процесса (поясните на примерах из выполненного исследования).
12. Дайте определение первичной, собирательной и вторичной рекристаллизации.
13. Как влияет рекристаллизация на величину зерна деформированного металла и какие основные факторы определяют размер рекристаллизованного зерна.
14. Объясните характер изменения твердости холоднодеформированного металла при нагреве.

Второй рубежный контроль

1. Как изменяется тонкая структура металла при холодной пластической деформации.
2. Что называется скольжением и двойникованием, и как осуществляются эти процессы.
3. Что такое холодная и горячая деформация, и критическая степень деформации.
4. Какие фазы называют первичными твердыми растворами. Где размещаются и как выглядят на диаграммах состояния области их существования.
5. Какие фазы относят к промежуточным, и их основные типы. Где размещаются и как выглядят на диаграммах состояния области их существования.

6. Какое превращение называют эвтектическим. Назовите системы, в которых оно протекает и какие фазы при этом образуются.
7. Охарактеризуйте перитектическое превращение. Каков геометрический образ этого превращения на диаграммах фазового равновесия. Приведите примеры систем, в которых оно протекает.
8. Охарактеризуйте монотектическое и синтектическое превращения, и в каких системах они возможны.
9. В каких сплавах изученных систем может образовываться вторая фаза в результате уменьшения растворимости компонентов в твердом состоянии с понижением температуры.
10. В чем суть эвтектоидного превращения, как оно протекает и отражается на диаграммах состояния.
11. Объясните, на чем основан термический метод анализа и как его используют при построении диаграмм фазового равновесия.
12. По полученной Вами кривой охлаждения объясните, какие фазовые превращения протекают при соответствующих критических температурах сплава.
13. Используя построенную диаграмму Pb -Sb, расскажите о кристаллизации сплава с 13% Sb, изобразите схематически его микроструктуру при комнатной температуре.
14. Изобразите совмещенную диаграмму системы «железо-углерод» (диаграмму с двойными линиями), расставьте фазы и опишите фазовые превращения в этой системе.

Третий рубежный контроль

1. Дайте определение фазам и структурным составляющим диаграммы Fe-C.
2. Изобразите структурную диаграмму системы Fe - Fe₃C и опишите формирование микроструктуры эвтектоидной стали и белого эвтектического чугуна.
3. Как формируется структура в серых чугунах.
4. Как получают высокопрочные чугуны.
5. Как формируется структура ковких чугунов.
6. Что такое мартенсит? Каково его строение и условия образования?
7. Что такое сорбит и троостит? Изобразить схему строения и охарактеризовать условия их получения.
8. Дайте характеристику бейнита. Каковы его строение и условия образования?
9. Используя C-образные диаграммы, объясните, как влияет скорость охлаждения стали из аустенитного состояния на вид полученной структуры.
10. Назовите структуры, которые образуются при нагреве закаленной стали (до температур ниже A_{c1}), и изобразите схематически их вид.
11. Укажите при каких условиях получают крупно-, а при каких мелкоигольчатый мартенсит?
12. В чем разница между мартенситом, трооститом, сорбитом, получаемыми при охлаждении стали из аустенитного состояния, и мартенситом отпуска, трооститом отпуска, сорбитом отпуска?
13. Назовите примерные значения твердости неравновесных структур.
14. Что такое видманштеттовая структура?

Четвёртый рубежный контроль

1. Что такое псевдоэвтектоид?
2. Какой аустенит называют устойчивым, переохлажденным, остаточным?
3. Что называется бронзой, латунью?
4. Маркировка сплавов меди
5. Что такое силумины?
6. Что такое модифицирование силуминов; с какой целью оно проводится?
7. Какие требования предъявляются к структуре баббитов и почему?

8. Какие Вы знаете упрочняемые и не упрочняемые термообработкой сплавы?
9. Какую структуру имеют полимеры?
10. Какие материалы применяются в качестве основы композиционных материалов.
11. Какие материалы применяют в качестве наполнителя?
12. В чем заключается отличие термоактивных и термореактивных пластмасс

Перечень лабораторных занятий

1. Особенности кристаллизации металлов и сплавов и формирование структуры литого металла. Изучение макроструктуры литого металла и дендритной кристаллизации
2. *Изучение диаграммы сплавов системы Pb-Sb и упражнения по фазовым и структурным диаграммам двухкомпонентных систем*
3. Влияние холодной пластической деформации и последующего нагрева на структуру и свойства металла.
4. Испытание на растяжение и анализ диаграмм деформации
5. Технологические испытания
6. Определение твердости
7. Ударные испытания
8. Формирование структуры сплавов системы Fe – C
9. Изучение микроструктуры сталей в равновесном состоянии
10. Марки, свойства, применение углеродистых сталей
11. Изучение микроструктуры чугунов в равновесном состоянии
12. Марки, свойства, применение чугунов
13. Изучение неравновесных структур стали.
14. Формирование неравновесных структур стали
15. Изучение микроструктуры легированных сталей
16. Изучение микроструктуры цветных сплавов
17. Марки, применение и свойства цветных сплавов
18. Композиционные и порошковые материалы, свойства, применение
19. Полимерные материалы, свойства, применение

Компетенция ОПК-5 формируется в процессе освоения образовательной программы.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности		
ОПК-5.1	Использует профессиональные знания свойств конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров эксплуатационных режимов	<p>Вопросы к зачёту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается различие полярных и неполярных веществ? 2. Объясните сущность электронной, ионной, ионно-релаксационной и дипольно-релаксационной поляризации. 3. Какова связь между диэлектрической проницаемостью (ϵ) и процессом поляризации? 4. Какие виды поляризаций наблюдаются у неполярных диэлектриков? 5. Какие виды поляризаций наблюдаются у полярных диэлектриков? 6. Какие виды поляризаций наблюдаются у ионных диэлектриков? 7. Может ли быть диэлектрическая проницаемость меньше единицы? 8. Что такое поляризованность? 9. Что такое диэлектрическая восприимчивость? 10. Какова связь между диэлектрической восприимчивостью ($K\epsilon$) и поляризованностью ($P\epsilon$)? 11. Какова связь между диэлектрической проницаемостью (ϵ) и диэлектрической восприимчивостью? 12. Какова связь между ϵ и емкостью конденсатора? 13. Какой материал целесообразнее взять для получения конденсатора с большой удельной емкостью? Удельная емкость – это емкость на единицу объема конденсатора. Возможные ответы: <ul style="list-style-type: none"> - с малым значением диэлектрической проницаемости; - с большим значением диэлектрической проницаемости; - с большим значением электрической прочности;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>- с большим значением диэлектрической проницаемости и малой толщиной.</p> <p>14. Какие диэлектрики называются линейными, а какие нелинейными? Привести примеры.</p> <p>15. Какие виды поляризации наблюдаются у сегнетоэлектриков?</p> <p>16. Каковы характерные особенности сегнетоэлектриков?</p> <p>17. Объясните влияние температуры на диэлектрическую проницаемость нейтральных и полярных диэлектриков.</p> <p>18. Что называется температурным коэффициентом диэлектрической проницаемости (ТКε)?</p> <p>18. Каков знак температурного коэффициента диэлектрической проницаемости полярных диэлектриков?</p> <p>19. Зависит ли температурный коэффициент диэлектрической проницаемости от температуры?</p> <p>20. Какой материал целесообразнее использовать в качестве диэлектрика конденсатора в случае необходимости иметь стабильную емкость в функции от температуры?</p> <p>21. Имеется ли зависимость между диэлектрической проницаемостью и величиной приложенного к диэлектрику напряжения? Рассмотреть случаи линейного и нелинейного диэлектрика.</p> <p>22. Какой материал целесообразнее использовать в качестве диэлектрика конденсатора в случае необходимости иметь стабильную емкость в функции от напряжения, приложенного к конденсатору?</p> <p>23. Какими свойствами должны обладать материалы, используемые в качестве диэлектриков в высокочастотных полях?</p> <p>24. Какова зависимость диэлектрической проницаемости от частоты приложенного напряжения у неполярных и полярных диэлектриков? Объяснить графики.</p> <p>25. Какие виды диэлектрических потерь наблюдаются у полярных и неполярных и нелинейных диэлектриков?</p> <p>26. Какие виды диэлектрических потерь являются основными у полярных диэлектриков?</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>27. Какие виды поляризации сопровождаются диэлектрическими потерями?</p> <p>28. Какие виды диэлектрических потерь являются основными у неполярных диэлектриков?</p> <p>29. Какова зависимость f и $C(f)$ у неполярных и полярных материалов? Объяснить характер зависимостей.</p> <p>30. Какова зависимость $\operatorname{tg}\delta$ диэлектрических потерь неполярных и полярных материалов с воздушными включениями и без них? Объяснить характер зависимости.</p> <p>31. Какова зависимость диэлектрических потерь от величины приложенного напряжения?</p> <p>32. Какова зависимость емкости варикондов от величины приложенного напряжения?</p> <p>33. Какова зависимость диэлектрических потерь от частоты у полярных и неполярных диэлектриков? Объяснить графики.</p> <p>34. Каково влияние температуры на диэлектрические потери полярных и неполярных диэлектриков? Объяснить графики.</p> <p>35. Где используется зависимость диэлектрических потерь от частоты?</p> <p>Что такое электреты? Их применение</p>
ОПК-5.2	Способен осуществлять выбор электрооборудования объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Примерные практические задания для зачета 2. Зубчатое колесо из стали 45 получено горячей штамповкой (температура конца штамповки $800\text{ }^{\circ}\text{C}$. Объясните, почему при деформации твердость не увеличилась 3. У одного и того же материала были определены значения $K_{сц}$, $K_{св}$, $K_{ст}$. Какое из значений было самым высоким и почему? 4. При испытании на выносливость были изучены два образца: шлифованный и полированный. Какой из образцов имел более высокий предел выносливости и почему? 5. Выполнить расчет диаметра d (мм) отпечатка, который оставит стальной шарик диаметром D (мм) на поверхности указанного материала при приложении силы P (кгс). 6. При растяжении образца материала на разрывной машине установлена сила сопротивления P_1 (Н) при длине образца L_1 7. (мм). Максимальная сила сопротивления образца составила P_2(Н). Определить материал,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>из которого выполнен испытуемый образец, если до испытаний его начальный диаметр d (мм), а начальная длина L_0 (мм).</p> <p>8. Используя построенную диаграмму Pb -Sb, расскажите о кристаллизации сплава с 13% Sb, изобразите схематически его микроструктуру при комнатной температуре.</p> <p>9. Изобразите совмещенную диаграмму системы «железо-углерод» (диаграмму с двойными линиями), расставьте фазы и опишите фазовые превращения в этой системе</p> <p>10. Определите температуру рекристаллизационного отжига латуни, если температура ее плавления 980 0С.</p> <p>11. При испытании на выносливость были изучены два образца: шлифованный и обработанный дробью. Какой из образцов имел более высокий предел выносливости и почему?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет проставляется после оценки знаний обучающихся по результатам защиты выполненных лабораторных работ и контрольных работ, включающих теоретические вопросы и практические задания, включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых

задач.