



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Филиал в г. Белорецк  
Д.Р. Хамзина  
15.02.2022 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  
2022 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

10.02.2022, протокол № 5


Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк


15.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  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 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

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 \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

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 \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Ю. Усанов

### **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. Вологжанина. — 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. Вологжанина. — 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»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

### **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 - Fe<sub>3</sub>C 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<sub>c1</sub>), 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 терморезистивных 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"> <li>1. В чем заключается различие полярных и неполярных веществ?</li> <li>2. Объясните сущность электронной, ионной, ионно-релаксационной и дипольно-релаксационной поляризации.</li> <li>3. Какова связь между диэлектрической проницаемостью (<math>\epsilon</math>) и процессом поляризации?</li> <li>4. Какие виды поляризаций наблюдаются у неполярных диэлектриков?</li> <li>5. Какие виды поляризаций наблюдаются у полярных диэлектриков?</li> <li>6. Какие виды поляризаций наблюдаются у ионных диэлектриков?</li> <li>7. Может ли быть диэлектрическая проницаемость меньше единицы?</li> <li>8. Что такое поляризованность?</li> <li>9. Что такое диэлектрическая восприимчивость?</li> <li>10. Какова связь между диэлектрической восприимчивостью (<math>K\epsilon</math>) и поляризованностью (<math>P\epsilon</math>)?</li> <li>11. Какова связь между диэлектрической проницаемостью (<math>\epsilon</math>) и диэлектрической восприимчивостью?</li> <li>12. Какова связь между <math>\epsilon</math> и емкостью конденсатора?</li> <li>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"> <li>- с малым значением диэлектрической проницаемости;</li> <li>- с большим значением диэлектрической проницаемости;</li> <li>- с большим значением электрической прочности;</li> </ul> </li> </ol>

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 поляризаций сопровождаются диэлектрическими потерями?</p> <p>28. Какие виды диэлектрических потерь являются основными у неполярных диэлектриков?</p> <p>29. Какова зависимость <math>f</math> и <math>C(f)</math> у неполярных и полярных материалов? Объяснить характер зависимостей.</p> <p>30. Какова зависимость <math>\text{tg}\delta</math> 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"> <li>1. Примерные практические задания для зачета</li> <li>2. Зубчатое колесо из стали 45 получено горячей штамповкой (температура конца штамповки <math>800\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. Объясните, почему при деформации твердость не увеличилась</li> <li>3. У одного и того же материала были определены значения <math>K_{сц}</math>, <math>K_{св}</math>, <math>K_{ст}</math>. Какое из значений было самым высоким и почему?</li> <li>4. При испытании на выносливость были изучены два образца: шлифованный и полированный. Какой из образцов имел более высокий предел выносливости и почему?</li> <li>5. Выполнить расчет диаметра <math>d</math> (мм) отпечатка, который оставит стальной шарик диаметром <math>D</math> (мм) на поверхности указанного материала при приложении силы <math>P</math> (кгс).</li> <li>6. При растяжении образца материала на разрывной машине установлена сила сопротивления <math>P_1</math> (Н) при длине образца <math>L_1</math></li> <li>7. (мм). Максимальная сила сопротивления образца составила <math>P_2</math>(Н). Определить материал,</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>из которого выполнен испытуемый образец, если до испытаний его начальный диаметр <math>d</math> (мм), а начальная длина <math>L_0</math> (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.