



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

10.09.2019 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  
2019 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

03.09.2019, протокол № 1

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк  
10.09.2019 г. протокол № 1

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиС,



С.Г. Шишкова

Рецензент:

нач. ЦИЛ АО "БМК",

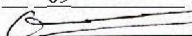


Л.Э.Пыхов

**Лист актуализации рабочей программы**

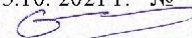
---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от 3 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

---

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

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

### **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:

Физика

Химия

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

Проектная деятельность

### **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. Введение								
1.1 Введение	3	0,5			20	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу		0,5			20			
2. Конструкционные материалы								
2.1 Конструкционные материалы	3	0,5	1	0,75	22	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторных работ, устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу		0,5	1	0,75	22			
3. Диэлектрики								
3.1 Диэлектрики	3	0,25	0,25	0,75	23	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам	Защита лабораторных работ, устный опрос	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу		0,25	0,25	0,75	23			
4. Проводниковые материалы и сверх-проводники								

4.1 Проводниковые материалы и сверхпроводники	3	0,25	0,25	0,75	22	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторным работам, контрольным работам	Промежуточная аттестация Защита лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу		0,25	0,25	0,75	22			
5. Полупроводниковые материалы								
5.1 Полупроводниковые материалы	3	0,25	0,25	1	22	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций. Самостоятельное знакомство с некоторой нормативной документацией	Устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ, контрольная работа	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу		0,25	0,25	1	22			
6. Магнитные материалы								
6.1 Магнитные материалы	3	0,25	0,25	0,75	22,7	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций, подготовка к лабораторной работе	Устный опрос, контрольная работа, защита лабораторных работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2
Итого по разделу		0,25	0,25	0,75	22,7			
Итого за семестр		2	2	4	131,7		зао	
Итого по дисциплине		2	2	4	131,7		зачет с оценкой	

## **5 Образовательные 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

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 студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к контрольным работам и их выполнения, подготовке к 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>

3. Шубин, И. Г. Основы материаловедения [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Г. Шубин, М. В. Шубина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 193 с. : ил., диагр., схемы, табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=794.pdf&show=dcatalogues/1/1115639/794.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-0461-3.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Видин [и др.]. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 163 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6631>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-89070-819-9

2. Шубина, Н.Б. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Б. Шубина, О.В. Белянкина. — Москва : Горная книга, 2012. — 162 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66460>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-98672-224-5

3. Хмеленко, Т.В. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Хмеленко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6632>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-89070-758-1

4. Мельниченко, А.С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Мельниченко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2009. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2066>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-258-8

5. Мельниченко, А.С. Анализ данных в материаловедении. Часть 2. Регрессионный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Мельниченко. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2014. — 87 с. — Режим доступа:



<https://e.lanbook.com/book/69760>. — Загл. с экрана. ISBN 978-5-87623-775-0

**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

Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1496.pdf&show=dcatalogues/1/1124027/1496.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст :

электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Материаловедение и технология конструкционных материалов.»  
ПРОФИЛЬ ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИКА)**

Самостоятельная работа способствует формированию у обучающихся навыков работы с литературой, развитию умственного труда и поискам в приобретении новых знаний. Самостоятельная работа включает те разделы курса, которые не получили достаточного освещения на лекциях по причине ограниченности лекционного времени и большого объема изучаемого материала. Отсюда следует, что без серьезной систематической самостоятельной работы получить требуемую подготовку к промежуточной аттестации невозможно. Освоение программы курса предполагает, что на самостоятельное изучение дисциплины студент должен предусматривать в среднем по четыре часа в неделю на протяжении всего семестра.

Для лучшего усвоения изложенного материала, необходимо повторение материала, пройденного ранее.

Также необходимо готовится к выборочному опросу, результаты которого влияют на окончательную оценку по дисциплине.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Студент должен понимать, что методическое описание – это только основа для выполнения работы, что навыки экспериментирования зависят не от качества описания, а от отношения студента к работе и что формально, бездумно проделанные измерения – это потраченное впустую время. Если обучающийся приступает к работе без четкого представления о теории изучаемого вопроса, он не может «узнать в лицо» физическое явление, не сумеет отделить изучаемый эффект от случайных помех, а также окажется не в состоянии судить об исправности и неисправности установки. Этому этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Этот этап необходим и по той причине, что в лабораторном практикуме часто изучаются темы, еще не прочитанные на лекциях и даже не включенные в лекционный курс. Для облегчения подготовки к сдаче теоретического материала полезно ответить на контрольные вопросы,

сформулированные в методическом описании.

Выполнение лабораторных работ осуществляется группами. Каждому студенту в группе выдается индивидуальное задание. В конце проведения работы результаты обобщаются в виде таблиц, графиков, зарисовываются изученные микроструктуры.

Для повышения эффективности самостоятельной работы необходимо грамотно распланировать время. Поэтому необходимо точно определите свою цель. Если с самого начала вы определите «пункт назначения», естественно вы достигните его намного быстрее.

Сосредоточьтесь на главном: возьмите листок бумаги и запишите на нем в порядке важности самые срочные дела и не приступайте к следующему, пока не закончите предыдущее.

Придумывайте себе мотивации, необходимо превратить свои занятия из «надо» в «хочется». Установите твердые сроки, причем сроки должны быть реальными. Не откладывайте запланированное дело со дня на день. Приступайте к делу сразу же. Используйте время полностью. Всегда есть возможность намного увеличить свое производительное время, полнее его используя.

Анализ учебной литературы позволил выявить, что на уровне высшего образования успешное обучение невозможно без наличия определенного уровня интеллектуального развития. Чем лучше развиты у человека познавательные процессы, тем более способным в обучении он является, то есть от уровня развития познавательных процессов обучающихся, зависит легкость и эффективность их обучения.

При подготовке к экзамену упорядочьте свои конспекты, записи, задания. Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на экзамен. Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего: разделите вопросы на знакомые (по лекционному курсу, лабораторным занятиям, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника; Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.

Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС». Вход по IP-адресам вуза, с внешней сети по логину и паролю	URL: <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>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

По дисциплине «Электротехническое и конструкционное материаловедение» 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 Aс<sub>1</sub>), и изобразите схематически их вид.
11. Укажите при каких условиях получают крупно-, а при каких мелкоигльчатый 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

## Приложение 2

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> <li>- с большим значением диэлектрической проницаемости и малой толщиной.</li> </ul> </li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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> <p>27. Какие виды поляризаций сопровождаются диэлектрическими потерями?</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<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>\operatorname{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^{\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_{\text{си}}</math>, <math>K_{\text{св}}</math>, <math>K_{\text{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, из которого выполнен испытуемый образец,</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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.