

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В.Г. Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

06 апреля 2026 г. протокол № 8
Приказ № 39 от 08 апреля 2026 г.

Ректор Я.А. Чиговская-Назарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Уровень основной профессиональной образовательной программы	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль)	Образовательная робототехника и Технология
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	2

Глазов 2026

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Материаловедение и новые материалы» направлена на формирование у студентов компетенций определяемых способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве, способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить направления комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием
- стимулирование формирования общекультурных компетенций бакалавра через развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных конструкционных материалов и материаловедения;
- расширение систематизированных знаний в области конструкционных материалов для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;
- обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирование у них опыта использования конструкционных материалов в ходе решения практических задач и стимулирование исследовательской деятельности студентов в процессе освоения дисциплины.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Код компетенции	ППК-1
Формулировка компетенции	Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИППК 1.1 Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов ИППК 1.2 Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды ИППК 1.3 Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

Код компетенции	ППК-2
Формулировка компетенции	Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды
Индикатор достижения компетенции	ИППК 2.1 Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах ИППК 2.2 Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда ИППК 2.3 Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда

1.3. Воспитательная работа

Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	Педагогический Сопровождения Методический Проектный	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности
научно-исследовательская работа обучающихся	Педагогический Сопровождения Методический Проектный	исследовательская деятельность студентов (публикация статей, выступление с докладом)
Направление воспитательной работы	Типы задач	Формы работы
формирование у обучающихся осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к осуществлению профессиональной деятельности	Педагогический Сопровождения Методический Проектный	включение в социокультурную среду путем формирования у студентов практических умений и навыков в рамках профессиональной деятельности

1.4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Материаловедение и новые материалы» относится к предметно-методическому модулю по профилю Технология и входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)».

1.5. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего, зачетных единиц	Академ. часы	Из них в форме практической подготовки
Общая трудоемкость дисциплины	2	72	
СЕМЕСТР 2			
Контактная работа с преподавателем:			
Аудиторные занятия (всего)		36	
Занятия лекционного типа		16	
Лабораторные работы		-	
Занятия семинарского типа		-	
Практические занятия		18	
КСР		2	
Самостоятельная работа обучающихся		36	
Вид промежуточной аттестации: Зачет с оценкой		0	

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

	Всего	ауд.	Лекции	Практ.	Семинар	КСР	СРС
Введение в материаловедение и основы конструкционных материалов	8	4	2	2	-	-	4
Физико-химические закономерности формирования структуры материалов	8	4	2	2	-	-	4
Классификация и общие требования к конструкционным материалам	8	4	2	2			4
Металлические конструкционные материалы: получение и свойства	8	4	2	2	-		4
Неметаллические и композиционные конструкционные материалы	8	4	2	2	-	-	4
Теоретические основы и классификация методов обработки материалов	8	4	2	2	-	-	4
Основные способы первичной обработки и формообразования материалов	8	4	2	2	-	-	4
Практические методы механической обработки материалов резанием	7	3	1	2	-		4
Специальные и финишные методы обработки и упрочнения материалов	9	5	1	2	-	2	4

Зачет с оценкой							
Итого – по дисциплине	72	36	16	18	-	2	36

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 2

Лекция 1.

Тема: Введение в курс. История развития науки, задачи, цели и перспективы.

Краткая аннотация к лекции.

Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие материаловедения. Роль материаловедения в современной технике. Понятие и физико-химические свойства материалов. Структура материалов и методы ее исследования. Примеры и виды производственных материалов. Методы термической, химико-термической и термомеханической обработки материалов с целью улучшения их физико-механических свойств

Лекция 2.

Тема: Конструкционные материалы - понятие и основные виды

Краткая аннотация к лекции.

Железоуглеродистые стали и сплавы. Цветные металлы и сплавы на их основе.

Аморфные и кристаллические полимеры. Пластмассы. Классификация и особенности, области применения. Строение и механические свойства. Состав и классификация. Особенности строения и свойства каучуков. Резина, её состав и свойства. Лакокрасочные материалы. Клеи. Древесина и древесные материалы. Ткани и материалы на их основе. Классификация и особенности, области применения. Строение и механические свойства. Дефекты кристаллической структуры материалов. Точечные дефекты Шоттки и Френкеля. Линейные дефекты (дислокации). Поверхностные дефекты. Влияние типа и концентрации дефектов на физико-механические и электрические свойства различных классов материалов. Методы управления дефектной структурой материалов (удаления и формирования дефектов, регулирования их концентрации).

Лекция 3.

Тема: Основные методы и способы обработки материалов.

Краткая аннотация к лекции.

Классификация методов обработки материалов. Обработка металлов — примеры, анализ возможностей и характерные особенности металлургического производства. Литье, металлов давлением, сварка и пайка, резание и сверление металлов. Сравнительная характеристика. Обработка пластиков — примеры, анализ возможностей и характерные особенности. Деревообработка — примеры, анализ возможностей и характерные особенности. Ткани их получение и обработка, примеры, анализ возможностей и характерные особенности. Сравнительная характеристика методов. Классификация и квалификация веществ и материалов по степени чистоты. Влияние степени чистоты на свойства веществ. Способы получения высокочистых веществ и материалов

Лекция 4.

Тема: Практические методы обработки материалов.

Краткая аннотация к лекции.

Инструментальные материалы. Область применения и классификация станков. Обработка металлов — металлорежущие станки и абразивные инструменты. Виды шлифования. Калибровка отверстий. Ультразвуковая обработка. Лучевые методы обработки. Плазменная обработка. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Цементы и строительные материалы. Особенности

практической обработки пластиков. Деревообработка — особенности практической обработки дерева, станки и устройства для обработки. Лаки и краски и их практическое использование. Особенности практической обработки тканей. Швейное производство. Раскрой и обработка тканей при пошиве изделий. Натуральный мех и натуральная кожа. Кожзаменители. Их использование и особенности практической обработки.

Лекция 5.

Тема: Материалы с особыми физико-механическими свойствами

Краткая аннотация к лекции.

Материалы с особыми электрическими, магнитными и оптическими свойствами

Коррозионностойкие материалы. Композиционные материалы. Нано материалы. Основные физико-механические свойства материалов и факторы, оказывающие на них влияние. Современные представления о взаимосвязи между физико-механическими свойствами материалов (прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью) и их микроструктурными характеристиками. Некристаллические и частично кристаллические твердые вещества: технический углерод, кремнезем. Органические металлы, полупроводники, сверхпроводники. Диэлектрические полимерные материалы. Светодиоды. Органические светодиоды OLED. Органические светодиоды с квантовыми точками QDLED. Твердые электролиты. Оптические, магнитные и твердотельные носители информации и ЗУ на их основе. Новые технологии: само распространяющийся высокотемпературный синтез, плазменная, межфазовая поликонденсация, микроминиатюризация в электронике. Методы выращивания монокристаллов

Лекция 6.

Тема: Материалы с повышенной прочностью, твердостью, пластичностью, износостойкостью на основе металлов.

Краткая аннотация к лекции. Современные сплавы с особыми физикомеханическими свойствами: классификация, методы получения, обработки и испытаний, свойства и технико-эксплуатационные характеристики, области применения. Сплавы с эффектом запоминания формы. Основные методы защиты от коррозии: легирование, нанесение защитных покрытий и пассивирующих слоев, электрохимическая защита (протекторная, катодная, анодная), ингибирование, удаление агрессивных компонентов. Пластмассы – общее представление, классификация, методы изготовления, свойства, области применения. Стеклокерамические и металлокерамические материалы

Лекция 7.

Тема: Неметаллические материалы с особыми физико-механическими свойствами.

Краткая аннотация к лекции.

Высокопрочные керамические и полимерные материалы: особенности состава, строения и структуры, методы получения, модифицирования, исследования и испытаний, свойства и технико-эксплуатационные характеристики, применение. Неметаллические материалы с высокой твердостью (алмаз, карбиды, корунд и т.д.). Нано структурированные углеродные материалы: фуллерены, нано трубки, графен. Получение, свойства, методы исследования, области применения. Нано структуры на основе пористых матриц (цеолиты, опалы, асбест и т.д.). Наноккомпозиты – основные типы, методы, получения, свойства, применение. Золь-гель технология и ее применение для синтеза нано структурированных материалов

Лекция 8.

Тема: Диэлектрики, полупроводники, проводники, сверхпроводники

Краткая аннотация к лекции.

– особенности структуры и электронного строения, основные типы характеристики, области применения, методы получения и исследования, важнейшие представители, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 2

Практическое занятие 1.

Тема: Материалы с особыми магнитными свойствами.

Перечень заданий:

Особенности структуры и электронного строения магнитоупорядоченных материалов. Доменная структура. Намагниченность, магнитная восприимчивость, температура Кюри, коэрцитивная сила. Диа- и парамагнетики. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Ферро-, ферри-, антиферромагнетики. Важнейшие представители магнетиков различных типов, области их применения, методы получения, исследования и модифицирования, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик.

Практическое занятие 2.

Тема: Вещества и материалы с особыми оптическими свойствами.

Перечень заданий:

Механизмы фотоэффектов, поглощения, рассеяния и излучения света (люминесценции). Современные фото-, электро-, термо-, радио- и катодолюминофоры, светофильтры, светодиоды, светочувствительные и световозвращающие материалы - важнейшие представители, области применения, методы получения, исследования и модифицирования, разработка новых материалов, подходы к улучшению характеристик.

Практическое занятие 3.

Тема: Коррозионная стойкость материалов

Перечень заданий:

Общее представление о механизмах химической и электрохимической коррозии и причиняемом ею ущербе. Классификация материалов по коррозионной стойкости. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность коррозии. Принципы выбора коррозионностойких материалов для специфических агрессивных сред.

Практическое занятие 4.

Тема: Композиционные материалы

Перечень заданий:

Общая классификация композиционных материалов по химической природе компонентов (матрицы и наполнителя) и форме наполнителя (дисперсные, слоистые, волокнистые). Основные виды композитов на основе неорганических и органических (в т.ч. полимерных) материалов: методы изготовления, исследования и испытаний, основные характеристики и современные подходы к их улучшению, области применения. Межфазные взаимодействия в композиционных материалах: влияние размера, формы и свойств поверхности наполнителя, методы регулирования, моделирование.

Практическое занятие 5.

Тема: Основные особенности нано материалов и принципы нано технологий

Перечень заданий:

Размерные эффекты в наноструктурированных системах. Особенности и закономерности влияния размера частиц наноструктурированных материалов на их физико-химические свойства. Основные принципы нанотехнологий. Основные этапы истории развития нанотехнологий

Практическое занятие 6.

Тема: Наноструктурные особенности поверхности материалов.

Перечень заданий:

Функциональный состав поверхности твердых веществ. Функциональные группы различной природы. Кислотный и основные центры Бренстеда и Льюиса. Распределение поверхностных центров по кислотно-основным и донорно-акцепторным свойствам.

Влияние функционального состава поверхности веществ материалов на их физико-химические свойства и эксплуатационно-технические характеристики. Методы исследования и регулирования функционально-химического состава поверхности материалов. Гидрофильно-гидрофобные свойства поверхности твердых веществ. Краевые углы смачивания. Поверхностная энергия, ее полярная и дисперсионная составляющие.

Практическое занятие 7.

Тема: Классификация и способы получения наноматериалов и наноструктурированных систем.

Перечень заданий:

Основные виды современных и перспективных наноматериалов, методы их получения, исследования и модифицирования, основные характеристики, подходы к их улучшению, области применения. Методы получения наноразмерных функциональных слоев и покрытий. Представление о теории фракталов и ее применении при разработке наноматериалов и наноструктурированных систем.

Практическое занятие 8, 9

Тема: Исследование микроструктуры сталей после химико-термической обработки

Перечень заданий:

Закалка и отпуск углеродистых сталей. Исследование электрических характеристик тонкопленочного конденсатора. Исследование спектров пропускания, поглощения, зеркального и диффузного отражения. Синтез и исследование свойств цинк-сульфидного люминофора

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

СЕМЕСТР 2

Контроль самостоятельной работы 1.

Тема: Оценка коррозионной стойкости материалов.

Перечень заданий:

Расчет показателей коррозионной стойкости и параметров электрохимической защиты от коррозии. Изучение влияния внешних и внутренних факторов на скорость коррозии. Защита от коррозии с помощью стеклоэмалевых покрытий

3.7. Самостоятельная работа студентов

Рекомендуемые формы самостоятельной работы студентов: перечислить не менее 3 форм работы, используемые для реализации дисциплины. Формы работы можно взять из

указаний «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины».

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Материаловедение : лабораторный практикум : методическое пособие / сост. И. Е. Карнаух, М. Б. Наседкина ; Горно-Алтайский гос. ун-т. - Горно-Алтайск : ГАГУ, 2014. - 168 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 166. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/3155/read.php> (дата обращения: 11.03.2026) .
2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-3547-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142562.html> (дата обращения: 11.03.2026).
3. Суворов, Э. В. Материаловедение: методы исследования структуры и состава материалов : учебник для вузов / Э. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06011-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563196> (дата обращения: 11.03.2026).

5.2. Дополнительная литература

1. Амосов, А. П. Основы материаловедения и технологии новых материалов : учебное пособие / А. П. Амосов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 203 с. — ISBN 978-5-7964-1939-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90679.html> (дата обращения: 11.03.2026).
2. Иванов, Д. А. Композиционные материалы : учебник для вузов / Д. А. Иванов, А. И. Ситников, С. Д. Шляпин ; под редакцией А. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11618-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566396> (дата обращения: 11.03.2026).
3. Иванов, Н. Б. Основы технологии новых материалов : учебное пособие / Н. Б. Иванов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 155 с. — ISBN 978-5-7882-1682-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63757.html> (дата обращения: 11.03.2026).
4. Разработка процесса изготовления детали : методические указания к курсовой работе дисциплине «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» / сост.: И. Е. Карнаух, Р. А. Богданова ; Горно-Алтайский гос. ун-т, Каф. механизации сельскохозяйственного производства. - Горно-Алтайск : ГАГУ, 2017. - 67 с. - Библиогр.: с. 56-59. - URL: <https://icdlib.nspu.ru/views/icdlib/6503/read.php> (дата обращения: 11.03.2026) .
5. Черкасов, Р.В. Материаловедение : практикум / Р. В. Черкасов ; Липецкий гос. пед. ун-т, Ин-т естественных, матем. и технических наук, Каф. технологии и технического

творчества. - Липецк : ЛГПУ, 2018. - 68 с. - Библиогр.: с. 66. - URL:
<https://icdlib.nspu.ru/views/ic> (дата обращения: 11.03.2026) .

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://moodle.ggpi.org> – сайт дистанционного образования ГГПИ;
2. <http://www.Intuit.ru> - образовательный портал Интуит;
3. <https://upweek.ru/> - UPGRADE информационный ресурс об IT;
4. <https://www.lektorium.tv/> - образовательный проект. Лекториум;
5. <https://itc.ua> – ITC.UA информационный IT ресурс.
6. <https://www.circuitlab.com/> - CircuitLab. Моделирование цифровых устройств

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система «IPR SMART». Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа: <https://urait.ru>

Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Электронно-библиотечная система «Рукопт». Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/search>

Межвузовская электронная библиотека. Режим доступа: <https://icdlib.nspu.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

Национальная электронная детская библиотека. Режим доступа: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>

Национальная электронная библиотека. Режим доступа: <https://rusneb.ru>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Режим доступа: <https://www.prilib.ru>

Polpred.com Обзор СМИ. Режим доступа: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС университета (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории(я) 235.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2010, Яндекс.Браузер.

Учебный корпус 1, аудитории(я) 222.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2010, Яндекс.Браузер, Circuit simulation and schematics.

Учебный корпус 1, аудитории(я) 131.

Программное обеспечение: Microsoft Windows XP, OpenOffice, Lazarus, ABC Pascal, Gimp, Inscapе, Яндекс.Браузер, Mozilla Firefox.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план оценки успеваемости студентов

Дисциплина Семестр	Объем аудиторной работы				Виды текущей аттестационной аудиторной и внеаудиторной работы	Максимальное количество баллов (норматив)	Поощрение, количество баллов	Штрафы	Итоговая форма отчета
	лк	пр	сем	КСР					
Материаловедение и новые материалы/2	16	16	-	4	1. Контроль посещаемости лекций 2. Контроль посещаемости практических занятий 3. Практические работы Контрольные мероприятия: 1. Контрольные работы (№ 1, № 2) 2. Домашняя контрольная работа 3. Тестирование по разделам курса 4. Итоговая контрольная работа Компенсационные мероприятия: 1. Реферат по одной из предложенных тем (см. РПД) 2. Сообщение или интерактивная презентация 3. Деловая активность 4. Индивидуальная контрольная работа по пропущенным разделам (см. РПД)	16 16 54 30 7 40 20	20 15 8 15	- 2 балла за отсутствии на занятии - 5 баллов за несвоевременную сдачу отчетных работ (домашних, индивидуальных)	Допуск к зачету – 50% «автомат» на зачете – 70%
					Итого	183 (без компенсации)			

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
(фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
при необходимости внесения изменений на следующий год –
оформляется новый лист изменений)

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания совета факультета. Подпись декана факультета
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и послитогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств(ФОС) по дисциплине «Материаловедение и новые материалы» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Материаловедение и новые материалы» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля(текущего, промежуточного, послитогового) осуществляется по 5-ти балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК 1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета) ИПК 1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ИПК 1.3 Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

Код компетенции	ППК-1
Формулировка компетенции	Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности
Индикатор достижения компетенции	ИППК 1.1 Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов ИППК 1.2 Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды ИППК 1.3 Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений

Код компетенции	ППК-2
Формулировка компетенции	Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды педагогической деятельности

Индикатор достижения компетенции	ИППК 2.1 Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах ИППК 2.2 Демонстрирует умения эксплуатации учебного оборудования при создании объектов труда ИППК 2.3 Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда
--	---

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: *вставить самостоятельно*

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания.

Форма контроля 1 - Типовые тестовые задания

Типовой тест 1

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1: ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ППК-1: ИППК-1.1, ИППК-1.2, ИППК-1.3, ППК-2: ИППК-2.1, ИППК-2.2, ИППК-2.3.

Время выполнения заданий: 25 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% вопросов – «удовлетворительно»;
- меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

1. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность подвергаться обработке в холодном и горячем состояниях, называются ...

А) технологическими.

Б) химическими.

В) физическими.

Г) химическими.

2. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться воздействию внешних сил, называются ...

А) механическими.

Б) химическими.

В) физическими.

Г) химическими.

3. Свойства металлов и сплавов, характеризующие способность сопротивляться окислению, называются ...

А) технологическими.

Б) химическими.

В) физическими.

Г) химическими.

4. К физическим свойствам металлов и сплавов относится:

А) прочность.

- Б) плотность.
- В) твёрдость.
- Г) ударная вязкость.

5. К механическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) свариваемость.
- Б) пластичность.
- В) температура плавления.
- Г) плотность.

6. К технологическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) теплопроводность.
- Б) ударная вязкость.
- В) ковкость.
- Г) твёрдость.

7. К химическим свойствам металлов и сплавов относится:

- А) электропроводность.
- Б) коррозионная стойкость.
- В) усадка.
- Г) температура плавления.

8. Масса вещества, заключённая в единице объёма называется ...

- А) плотностью.
- Б) теплоёмкостью.
- В) тепловым расширением.
- Г) прочностью.

9. Способность металлов и сплавов сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела называется..

- А) упругостью.
- Б) твёрдостью.
- В) прочностью.
- Г) плотностью.

10.Способность материала сопротивляться разрушению под действием нагрузок называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) прочностью.
- Г) твёрдостью.

11. Уменьшение объёма металла при переходе из жидкого состояния в твёрдое называется

- А) ковкостью.
- Б) усадкой.
- В) жидкотекучестью.
- Г) температурой плавления.

12. Способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла называется

- А) теплопроводностью.
- Б) тепловым расширением.
- В) теплоёмкостью.
- Г) температурой плавления.

13. Способность металла принимать новую форму и размеры под действием внешних сил, не разрушаясь, называется ...

- А) пластичностью.
- Б) ударной вязкостью.
- В) упругостью.
- Г) обрабатываемостью.

14. Способность металла восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется ...

- А) ударной вязкостью.
- Б) пластичностью;
- В) прочностью.
- Г) упругостью.

15. Процесс постепенного накопления повреждений металла под действием повторно-переменных напряжений, приводящий к образованию трещин и разрушению называется ...

- А) тепловым расширением.
- Б) усталостью.
- В) ударной вязкостью.
- Г) усадкой.

16. Чугуном называется сплав железа с углеродом, где углерода содержится ...

- А) до 2,14%.
- Б) от 2,14% до 6,67%.
- В) от 1% до 2%.
- Г) свыше 6,67%.

17. Чугун от стали отличается

- А) различным содержанием углерода.
- Б) прочностью.
- В) твёрдостью.
- Г) литейными свойствами.

18. Чугун выплавляют в....

- А) доменных печах.
- Б) мартеновских печах.
- В) кислородных конверторах.
- Г) электропечах.

19. Полезными примесями при производстве чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) азот и водород.

Г) все примеси полезные.

20. Вредными примесями при производстве стали и чугуна являются:

- А) сера и фосфор.
- Б) кремний и марганец.
- В) углерод и кислород.
- Г) все примеси вредные.

Ключ к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	б	б	б	в	б	а	б	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	в	а	г	б	б	а	а	б	а

Типовой тест 2.

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1: ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ППК-1: ИППК-1.1, ИППК-1.2, ИППК-1.3, ППК-2: ИППК-2.1, ИППК-2.2, ИППК-2.3.

Время выполнения заданий: 25 минут

Критерии оценивания:

- верные ответы на 90% вопросов – «отлично»;
- верные ответы на 70% вопросов – «хорошо»;
- верные ответы на 50% вопросов – «удовлетворительно»;
- меньше 50% ответов на вопросы – «неудовлетворительно».

1. Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смола) называется ...

- А) резиной.
- Б) пластмассой.
- В) стеклом.
- Г) керамикой.

2. Продукт химического превращения каучуков называется ...

- А) резиной.
- Б) пластмассой.
- В) абразивом.
- Г) керамикой.

3. Мелкозернистые или порошковые неметаллические материалы, обладающие очень высокой твёрдостью, называются ...

- А) стеклом.
- Б) пластмассой.
- В) абразивом.
- Г) керамикой.

4. К термопластичным пластмассам относится ...

- А) текстолит.
- Б) гетинакс.
- В) фенопласт.

Г) полиэтилен.

5. К термореактивным пластмассам относится ...

А) полиэтилен.

Б) пенопласт.

В) текстолит.

Г) полистирол.

6. Слоистая пластмасса на основе фенолоформальдегидной смолы и листов бумаги называется ...

А) текстолитом.

Б) гетинаксом.

В) полиэтиленом.

Г) полистиролом.

7. Слоистая пластмасса, наполнителем которой является х/б ткань, а связующим – фенолоформальдегидная смола, называется ...

А) гетинаксом.

Б) полистиролом.

В) капроном.

Г) текстолитом.

8. Полиамид, отличающийся сравнительно высокой прочностью и низким коэффициентом трения называется...

А) гетинаксом.

Б) полистиролом.

В) капроном.

Г) текстолитом.

9. Бесцветный прозрачный твёрдый термопластичный полимер называется ...

А) текстолитом.

Б) полиэтиленом.

В) полистиролом.

Г) стеклом.

10. К природным абразивным материалам относится ...

А) электрокорунд.

Б) карбид бора.

В) корунд.

Г) карбид кремния.

11. По абразивной способности абразивные материалы располагаются в следующем порядке:

А) нитрид бора, алмаз, кремнь, электрокорунд, наждак.

Б) алмаз, электрокорунд, кремнь, нитрид бора, наждак.

В) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, наждак, кремнь.

Г) алмаз, нитрид бора, электрокорунд, кремнь, наждак.

12. По крупности абразивные материалы подразделяются на ...

А) 4 группы и 28 номеров.

- Б) 6 групп и 24 номера.
- В) 2 группы и 10 номеров.
- Г) 4 группы и 24 номера.

13. Абразивный инструмент принято маркировать обозначениями, характеризующими:

- А) абразивный материал, связку, твёрдость, прочность.
- Б) зернистость, твёрдость, прочность, связку.
- В) твёрдость, зернистость, прочность, ударную вязкость.
- Г) абразивный материал, связку, зернистость, твёрдость.

14. На маркировке шлифовального круга ПП450х50х1273АЗЭ50С1Б цифра 450 обозначает ...

- А) диаметр отверстия круга.
- Б) зернистость круга.
- В) высоту круга.
- Г) наружный диаметр круга.

15. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до определённой температуры, выдержке и последующим медленном охлаждении вместе с печью, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

16. Процесс термообработки, заключающийся в нагреве стали до температур, превышающих фазовые превращения, выдержке и последующим быстрым охлаждением называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

17. Процесс термообработки, применяемый после закалки, и заключающийся в нагреве стали, выдержке и последующим охлаждением, называется ...

- А) закалкой.
- Б) отпуском.
- В) отжигом.
- Г) нормализацией.

18. Процесс насыщения поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в расплавленных цианистых солях называется ...

- А) азотированием.
- Б) нитроцементацией.
- В) цианированием.
- Г) цементацией.

19. Получение стали с высокой твёрдостью, прочностью, износоустойчивостью достигается ...

- А) нормализацией.
- Б) отжигом.
- В) закалкой.
- Г) отпуском.

20. Неметаллический композиционный материал на основе полимеров (смола) называется ...

- А) резиной.
- Б) пластмассой.
- В) стеклом.
- Г) керамикой.

Ключ к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	в	г	в	б	г	в	в	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	а	г	г	в	а	б	в	в	б

Форма контроля 2 –Типовая контрольная работа

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1: ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ППК-1: ИППК-1.1, ИППК-1.2, ИППК-1.3, ППК-2: ИППК-2.1, ИППК-2.2, ИППК-2.3.

Время выполнения заданий: 45 минут

Критерии оценивания:

Результаты выполнения обучающимся заданий оцениваются по пятибалльной шкале. В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Архитектура компьютера».

«Отлично» (5)— оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Примерные варианты вопроса 1

1. Какими основными свойствами характеризуются металлы?

2. Какие материалы относят к группе черных металлов?
3. Дайте определения стали.
4. По каким признакам подразделяют стали?
5. Какие чугуны выплавляются в отечественной металлургической промышленности?
6. Перечислите характеристики известных марок чугунов.
7. Назовите цветные металлы, широко используемые в технике, а также сплавы на их основе.
Перечислите их основные характеристики.
8. Какие конструкционные материалы относят к классу металлов?
9. Перечислите основные свойства металлов
10. Каковы особенности кристаллической решетки металлов?
11. Что называют устойчивым состоянием сплавов?
12. Из каких основных элементов состоят железо-углеродистые сплавы?
13. Какими основными свойствами характеризуются пластики?
14. Какие материалы относят к группе пластиков?
15. Какими основными свойствами характеризуются деревянные изделия?
16. Какие материалы относят к группе деревянных изделий?
17. Какими основными свойствами характеризуются ткани?
18. Какие материалы относят к группе тканей?
19. Какими основными свойствами характеризуются кожевенные изделия?
20. Какие материалы относят к группе кожевенных изделий?
21. Каковы основные характеристики хлопкового волокна?
22. Охарактеризуйте строение волокон льна.
23. Чем отличаются белковые волокна от целлюлозных?
24. Что такое химические волокна? Как их производят?
25. Как классифицируют химические волокна?
26. Назовите основные характеристики свойств искусственных волокон.
27. Каковы характеристики свойств синтетических волокон?
28. Какие методы используют для распознавания текстильных волокон?
29. Какие методы используют для распознавания кож?
30. Что такое пряжа?
31. Что такое комплексная нить?
32. Что такое моноснит?
33. Что такое крученая нить? Какие виды крученых нитей Вы знаете?
34. Как крученые нити различаются по степени крутки.
35. Как крученые нити различаются по направлению крутки?
36. Какие вы знаете показатели обозначения структуры текстильных нитей?
37. Как определить линейную плотность?
38. Как определяют крутку нити?
39. Как определяют коэффициент крутки?
40. Назвать способы определения лицевой стороны материала?
41. Назвать способы определения нитей основы и утка?
42. Перечислить классы переплетений?
43. Какие переплетения относятся к простым?
44. Какие отличительные особенности у простых переплетений?
45. Чем отличается сатиновое переплетение от атласного?
46. Как определить количество нитей в раппорте саржевого переплетения?
47. Что такое плотность ткани?
48. Какие факторы влияют на свойства тканей?

Примерные варианты вопроса 2

1. Рассмотреть предложенные образцы материала и определить органолептически

методом их происхождения.

2 Распознать текстильные волокна методом горения.

3 Изучить классификацию текстильных нитей, используемых в производстве материалов для одежды.

4 Провести анализ проб текстильных или швейных нитей, используемых в производстве материалов для одежды.

5 Определить показатели структурных характеристик 1- 3 видов нитей (по заданию преподавателя. Определить направление нитей основы и утка образцов материала.

7 Определить лицевую и изнаночную стороны образцов материала по различным признакам.

8 Определить вид переплетения в строении предложенных образцов материала и выполнить описание каждого

9 Используя данные о максимальной плотности испытуемых образцов материала, найти фактическую и относительную плотность.

10 Изобразить графически простые и мелкоузорчатые ткацкие переплетения (с раппортом - по заданию преподавателя).

11 Составьте схему классификации тканей. Пользуясь справочником, определите, какой вид ткани необходим для различных швейных изделий.

12 Охарактеризуйте состав, свойства и области применения латуней и бронз.

13 Составьте схему классификаций сталей по качеству и по назначению.

14 Пользуясь интернет источниками и справочной литературой сделать обзор физико-механических характеристик известных металлов.

15 Назовите цветные металлы, широко используемые в технике, а также сплавы на их основе. Перечислите их основные характеристики.

16 Назовите пластики, широко используемые в технике, а также материалы на их основе. Перечислите их основные характеристики.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.

2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.

3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.

4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.

5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.

6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде: зачета (2 сем.).

4.2. Содержание оценочного средства. Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3, ППК-1, ИППК 1.1, ИППК 1.2, ИППК 1.3, ППК-2, ИППК 1.1, ИППК 2.2, ИППК 2.3

Примерные вопросы и задания к зачету

4.2.1 Вопросы для проведения устного опроса на зачете

1. Основные виды металлов и сплавов
2. Физико-механические свойства металлов и сплавов
3. Области применения металлов и сплавов
4. Требования к конструкционным материалам
5. Экономические требования к материалам
6. Цветные металлы и сплавы.
7. Основные виды металлов и сплавов, их физико-механические свойства, область применения
8. Изучение общей терминологии, принятой действующими стандартами на металлы и сплавы.
9. Пластики.
10. Деревянные изделия.
11. Лаки и краски.
12. История текстильного искусства.
13. Классификация текстильных волокон.
14. Основные характеристики свойств волокон (количественные и качественные).
15. Общие сведения о волокнообразующих полимерах.
16. Натуральные волокна растительного происхождения (хлопок, лен).
17. Основные характеристики волокон растительного происхождения.
18. Натуральные волокна животного происхождения (шерсть, шелк). Основные характеристики волокон животного происхождения.
19. Классификация волокон химического происхождения (искусственные и синтетические).
20. История создания химических волокон.
21. Основные этапы процесса получения химических волокон и их модификация.
22. Виды текстильных нитей.
23. Волокнистый состав, основные характеристики внешнего вида.
24. Сравнительная характеристика различных систем прядения.
25. Этапы и процессы прядильного производства.
26. Операции подготовки основы и утка к выработке ткани. Строение текстильных материалов.
27. Общие сведения о ткацких переплетениях.
28. Графическое изображение ткацких переплетений.
29. Класс простых переплетений (полотняное переплетение, саржевые, сатиновые и атласные переплетения). Класс Мелкоузорчатых переплетений (производные и комбинированные).
30. Технологии XXI века в производстве текстильных материалов.
31. Устройство и принцип работы современного ткацкого станка.
32. Основные этапы ткацкого производства.
33. Технологии производства, строение, свойства и ассортимент трикотажных полотен.
34. Технологии производства, строение, ассортимент нетканых полотен.
35. Искусственный мех и искусственная кожа.

4.3. Критерии оценивания

Оценка за зачет с оценкой выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов или хочет повысить оценку, то обучающийся сдает зачет с оценкой.

Шкала оценивания для зачета:

Уровни освоения	Содержательное описание	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения
-----------------	-------------------------	------------------------------------	----------------------	------------

индикаторо в достижения компетенци й	уровня			(рейтинго вая оценка)
Повышенный (высокий)	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Продуктивная деятельность	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетвори тельный	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического материала	Удовлетворит ельно	50-69
Недостаточн ый	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		Неудовлетвор ительно	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: зачета - на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов, то сдает зачет с оценкой по вопросам.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный инженерно-педагогический университет имени В.Г. Короленко».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-1: ИПК-1.1., ИПК-1.2., ИПК-1.3.

Код компетенции	ПК-1
Формулировка компетенции	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
Индикатор достижения компетенции	ИПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ИПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ИПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

Время выполнения заданий: 30 минут.

Практическое задание 1.

Нарисуйте строение литого кристаллического слитка. Опишите влияние реальной среды на форму кристаллов.

Практическое задание 2.

Объясните сущность процесса полигонизации. Рассчитайте температуру рекристаллизации для меди технической чистоты.

Ключ к практическому заданию 1.

Строение стального слитка впервые дано в 1878 г. Д.К. Черновым. Структура литого слитка состоит из трех основных зон. Первая зона – наружная мелкозернистая корка, которая состоит из дезориентированных мелких кристаллов – дендритов.

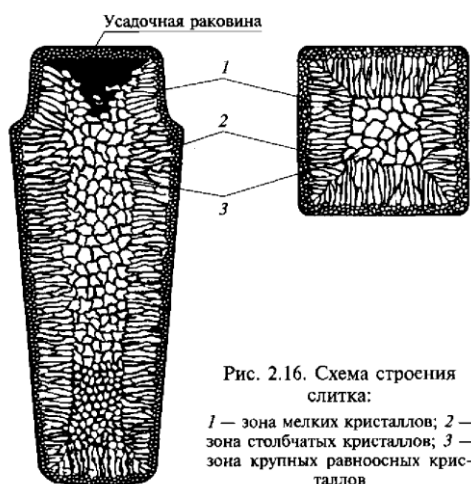


Рис. 2.16. Схема строения слитка:

1 – зона мелких кристаллов; 2 – зона столбчатых кристаллов; 3 – зона крупных равноосных кристаллов

Вторая зона слитков – зона столбчатых кристаллов. После образования самой корки условия теплоотвода меняются, градиент температур уменьшается и уменьшается степень переохлаждения стали. Третья зона слитка – зона равноосных кристаллов.

Кристаллы, которые образуются в процессе затвердевания металла, имеют различную форму в зависимости от скорости охлаждения, характера и количества примесей. Чаще в процессе кристаллизации образуются разветвленные (древовидные) кристаллы, которые получили название дендриты из-за своей формы, которые напоминают форму дерева. Такая форма кристаллов объясняется тем, что возникшие в жидком металле зародыши растут в направлении с минимальным расстоянием между атомами. Так образуются оси

первого порядка. Одновременно с удлинением осей первого порядка на их ребрах зарождаются и растут перпендикулярно к ним под определенными углами оси второго порядка, от которых уже растут оси третьего порядка и в конечном счете образуются кристаллы в форме дендритов. Дендритное строение выявляется после специального травления шлифов, т. к. все промежутки между ветвями дендритов заполнены, и видны обычно только места стыков дендритов в виде границ зерен. Правильная форма дендритов искажается в результате столкновения и срастания частиц на поздних стадиях процесса. Дендритное строение характерно для макро- и микроструктуры литого металла (сплава).

Ключ к практическому заданию 2.

Полигонизацией называют стадию возврата, при которой в пределах каждого кристалла образуются новые малоугловые границы. Процесс протекает при нагреве до температуры (0,25-0,3) Тпл. Границы возникают путем скольжения и переползания дислокаций; в результате кристалл разделяется на субзерна-полигоны, свободные от дислокаций.

Полигонизация в металлах технической чистоты и в сплавах твердых растворах - наблюдается только после небольших степеней деформаций и не у всех металлов. Этот процесс редко развивается в меди и ее сплавах и хорошо выражен в алюминии, железе, молибдене и их сплавах.

Полигонизация холоднодеформированного металла приводит к уменьшению твердости и прочности. Блочная структура, возникшая благодаря полигонизации, весьма устойчива и сохраняется почти до температуры плавления. После формирования блочной структуры рекристаллизация не наступает, полигонизация и рекристаллизация оказываются конкурентами.

Рекристаллизация - процесс зарождения и роста новых недеформированных зерен при нагреве наклепанного металла до определенной температуры.

Наименьшую температуру начала рекристаллизации, при которой протекает рекристаллизация и происходит разупрочнение металла, называют температурным порогом рекристаллизации. Эта температура не является постоянной физической величиной. Для данного металла (сплава) она зависит от длительности нагрева, степени предварительной деформации, величины зерна до деформации и т.д.

Температура начала рекристаллизации металлов, подвергнутых значительной деформации, для технически чистых металлов составляет примерно 0,4 Тпл (правило А.А. Бочвара), для чистых металлов снижается до (0,1...0,2) Тпл, а для сплавов твердых растворов возрастает до (0,5...0,6) Тпл.

Расчет температуры рекристаллизации для меди технической чистоты.

$$T_p = 0,4T_{пл} = 0,4 * 1356,55 \text{ К} = 542,62 \text{ К} = 269,47 \text{ С}.$$

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ППК-1: ИППК-1.1., ИППК-1.2., ИППК-1.3.

Код компетенции	ППК-1
Формулировка компетенции	Способен планировать и применять технологические процессы изготовления объектов труда в профессиональной педагогической деятельности
Индикатор достижения	ИППК 1.1 Владеет знаниями о традиционных, современных и перспективных технологических процессах ИППК 1.2 Демонстрирует умения эксплуатации учебного

компетенции	оборудования при создании объектов труда ИППК 1.3 Демонстрирует навыки планирования и применения изучаемых технологий при изготовлении объектов труда
-------------	--

Время выполнения заданий: 30 минут.

Практическое задание 1.

Детали машин из стали 40 закалены: одни - с температуры 760 °С, другие – с температуры 840 °С. Укажите правильный режим закалки, используя диаграмму железо цементит. Какие из данных деталей имеют более высокую твердость и лучшие эксплуатационные характеристики. Предложите вид отпуска применимый для данной стали.

Практическое задание 2.

Для изготовления ряда деталей самолета выбран сплав Д16. Опишите состав сплава, режим упрочняющей термической обработки и получаемую микроструктуру. Опишите процессы, протекающие при термообработке.

Ключ к практическому заданию 1.

Сталь закалка полигонизация слитков

Правильным режимом закалки стали будет заключается в нагреве стали до температуры выше критической (A_{c3}), в выдержке и последующем охлаждении со скоростью, превышающей критическую.

Исходя из диаграммы (рис. 2) температура точки A_{c3} для стали 40 составляет 790°С.

Если доэвтектоидную сталь нагреть выше A_{c1} , но ниже A_{c3} , то в ее структуре после закалки наряду с мартенситом будут участки феррита. Присутствие феррита как мягкой составляющей снижает твердость стали после закалки. При нагреве до температуры 760°С (ниже точки A_{c3}) структура стали 40 - аустенит + феррит, после охлаждения со скоростью выше критической структура стали - мартенсит + феррит.



Рисунок 2. Фрагмент диаграммы железо-углерод

Аустенит неоднороден по химическому составу. В тех местах, где были пластинки цементита, аустенит богаче углеродом, а где пластинки феррита - беднее. Поэтому при термической обработке для выравнивания химического состава зерен аустенита сталь нагревают немного выше критической точки A_{c3} (на 30-50°С) и выдерживают некоторое время при этой температуре. Процесс аустенизации идет тем быстрее, чем выше превышение фактической температуры нагрева под закалку относительно температуры A_{c3} .

Доэвтектоидные стали для полной закалки следует нагревать до температуры на 30-50°С выше A_{c3} . Температура нагрева стали 40 под полную закалку, таким образом, составляет

820-840°C. Структура стали 40 при температуре нагрева под закалку - аустенит, после охлаждения со скоростью выше критической - мартенсит.

Если нагреть выше этой температуры мелкие зерна аустенита начинают соединяться между собой и чем выше температура нагрева, тем интенсивнее увеличиваются размеры. Крупнозернистая структура ухудшает механические свойства стали.

Таким образом, более высокие эксплуатационные свойства будет иметь деталь, закаленная при температуре 840°C.

Высокий отпуск создает наилучшее соотношение прочности и вязкости стали, Термическую обработку, состоящую из закалки и высокого отпуска, называют улучшением.

Следовательно отпуск применимый для данной стали закаленная при температуре 840°C.

Ключ к практическому заданию 2.

Алюминиевый сплав марки Д16 больше известен как дюраль или дюралюминий. Такое название носят все сплавы, в которых к алюминию добавлены медь и магний. Результатом такого смешения становится получение уникального по своим физическим свойствам материала, который используется в самых ответственных конструкциях. По твердости и механической прочности он не уступает стали, но, в отличие от нее, обладает в 3 раза более легким удельным весом. В связи с этим, он активно используется во всех областях промышленности, особенно в авиастроении, при изготовлении силовых конструктивных элементов.

Химический состав в% материала Д16

Fe	Si	Mn	Ni	Ti	Al	Cu	Mg	Zn	Примесей
до 0.5	до 0.5	0.3 - 0.9	до 0.1	до 0.1	90.8 - 94.7	3.8 - 4.9	1.2 - 1.8	до 0.3	прочие, каждая 0.05; всего 0.1

Дюралюминий Д16 относится к алюминиевым сплавам, содержащим до 94,7% алюминия. Остальное приходится на легируемые элементы - медь, магний, марганец, а также ряд примесей.

Примеси железа и кремния негативно сказываются на прочности и пластичности сплава Д16, поэтому их содержание строго регламентируется стандартом - доля каждого из них не должна превышать 0,5-0,7%.

Марганец не входит в состав упрочняющих фаз, но его присутствие в дюралюминии повышает его антикоррозийность, улучшает механические свойства и увеличивает температуру рекристаллизации. В связи с этим, сплав Д16 удовлетворительно куется, режется и фрезеруется с помощью размерного травления, а также сваривается точечной сваркой.

Термическая обработка деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов, основана на том, что с понижением температуры растворимость многих элементов в твердом алюминии уменьшается. При нагреве под закалку алюминиевые сплавы неполностью кристаллизуются. Если сплав перегрет, в результате чего структура получилась с крупным зерном, то такой сплав бракуется. Поэтому термист должен быть внимателен к нагреву деталей из алюминиевых сплавов.

Известен способ термической обработки сплава Д16, который заключается в закалке с температуры 490°C, выдержке при этой температуре, охлаждении в воде с температурой 10-40°C и последующем старении при температуре 190°C - 12 часов. Способ принят в качестве аналога.

Охлаждение заготовок при этом способе производят непосредственно с температуры закалки в воде. В этом случае из-за большой разности температур возникают значительные напряжения, приводящие к деформации заготовок. Эти деформации приходится устранять за счет обработки (съема) оставленного припуска фрезерованием,

что в дальнейшем приводит к изменению формы и размеров деталей, а это недопустимо, т.к. требует увеличения значительного припуска под дальнейшую обработку.

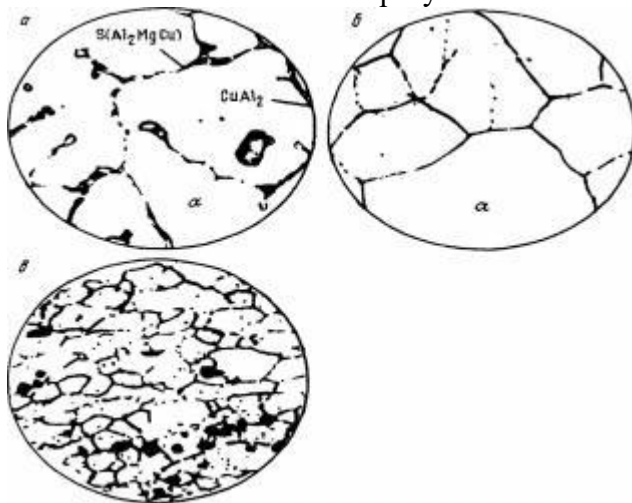
Известен способ закалки алюминиевых сплавов, который заключается в нагреве до температуры закалки, выдержке при этой температуре и охлаждении в воде с температурой 80-100°C.

Способ взят в качестве прототипа. При этом способе температура при закалке снижается до 390-410°C по сравнению со способом-аналогом. Однако это недостаточно эффективно уменьшает деформацию, т.к. напряжения возникают при охлаждении во время закалки при температуре выше 480°C, когда предел текучести ($\sigma_{0,2}$) алюминиевого сплава очень мал (≈ 10 кгс/мм²), что и приводит к значительным деформациям заготовок. Эти деформации не устраняются при последующем старении, а после механической обработки на заданные размеры детали самопроизвольно изменяют форму и размеры. Эти изменения размеров невозможно исправить. Поэтому и этот способ термической обработки неэффективен для изготовления высокоточных деталей сложной конфигурации (рам, кронштейнов, корпусов и т.п.).

Технический результат, достигаемый от применения предлагаемого способа, заключается в уменьшении деформации при закалке и старении.

Технический результат достигается тем, что в предлагаемом способе термической обработки заготовок сплава Д16, включающем закалку в воде с температурой 80-100°C в воде цеховой температуры и старение, охлаждение с температуры закалки производят со скоростью 130-150°C в час до температуры 430°C, выдержка до 3-х минут.

Отличительный признак предлагаемого способа - охлаждение с температуры закалки со скоростью 130-150°C в час до 430°C, выдержка до 3-х минут при этой температуре, что и обеспечивает технический результат.



Микроструктура дуралюмина Д16 (x 300)

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ППК-2: ИППК-2.1., ИППК-2.2., ИППК-2.3.

Код компетенции	ППК-2
Формулировка компетенции	Способен осуществлять проектную деятельность при создании предметной среды
Индикатор достижения компетенции	ИППК 2.1 Владеет знаниями в области проектирования предметной среды, разработки конструкторской и технологической документации, в том числе с использованием цифровых инструментов и программных сервисов ИППК 2.2 Демонстрирует владение методами проектирования и конструирования при создании предметной среды

	ИППК 2.3 Демонстрирует навыки разработки объектов предметной среды и новых технологических решений
--	--

Время выполнения заданий: 30 минут.

Практическое задание 1.

Определите коэффициент теплопроводности пенобетона толщиной 30 см, если разница температур между внутренней и внешней поверхностью стены составляет 20°C , а тепловой поток через стену площадью 1 м^2 равен 50 Вт .

Ключ к практическому заданию 1.

Коэффициент теплопроводности (λ) рассчитывается по формуле:

$$\lambda = \frac{QL}{A\Delta T}, \lambda = \frac{A\Delta T}{QL},$$

где:

- Q — тепловая мощность (50 Вт),
- L — толщина слоя ($0,3\text{ м}$),
- A — площадь поверхности (1 м^2),
- ΔT — разность температур (20°C).

Подставляя известные значения, получаем:

$$\lambda = \frac{50\text{ Вт} \cdot 0,3\text{ м}}{1\text{ м}^2 \cdot 20^{\circ}\text{C}} = 0,75\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K}).$$

Итак, коэффициент теплопроводности пенобетона равен $0,75\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$.

Практическое задание 2.

Написать алгоритм изготовления макета с применением различных фактур и структур. Выполнить эскизы изделий для интерьера и экстерьера.

Ключ к практическому заданию 2.

Алгоритм выполнения работы

- 1 этап. Покрыть поверхность бумаги краской, имитирующей структуру поверхности художественного изделия.
- 2 этап. В технике «сухая кисть» выполнить имитацию фактуры поверхности художественного изделия
- 3 этап. Тонкой кистью выполнить рисунок имитирующий текстуру поверхности художественного изделия.
- 4 этап. Выполнить эскизы изделий, предметов.
- 5 этап. Из пластической массы или из глины вылепить изделие, элемент макета.
- 6 этап. Решить в цвете.
- 7 этап. Декорировать элемент макета, изделие контуром и другими подходящими материалами.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)

- 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
- 4 балла – три правильных соответствия;
- 3 балла – два правильных соответствия;
- 2 балла – одно правильно соответствие;
- 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
- 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.