Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.06.2026 17:40:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____/Е.В. Сафонов/
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение и термическая обработка

Направление подготовки/специальность
29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Профили
«Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н.  /Л.В. Давыденко/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Материаловедение»,

д.т.н, профессор  /В.В. Овчинников/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 5
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1. Основная литература 9
   - 4.2. Дополнительная литература 9
   - 4.3. Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   - 4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 11
6. Методические рекомендации 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 13
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
   - 7.3. Оценочные средства 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины:

- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий, терминов и определений в области конструкционных, инструментальных и функциональных материалов (маркировка, структура, свойства);
- изучение состава, структуры и свойств современных металлических и неметаллических материалов;
- освоение основ термической, химико-термической и термомеханической обработки;
- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации;
- изучение области применения различных современных материалов для изготовления продукции;
- приобретение навыков проведения научно-исследовательских работ

Планируемые результаты обучения - освоение природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения для наиболее эффективного использования.

Обучение по дисциплине «Материаловедение и термическая обработка» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», утверждённым приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г № 961:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3. Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления	ИОПК-3.1. Знает методы измерений, параметры, характеристики, особенности измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; Владеть: владеет навыками по проведению стандартных и сертификационных испытаний художественных материалов и художественно-промышленных объектов. ИОПК-3.2. Умеет анализировать, сопоставлять и описывать полученные результаты; ИОПК-3.3. Владеет методиками определения состава, свойств и параметров структуры материалов - методами оценки свойств, характеристик и параметров художественно-промышленных изделий;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части базового цикла (Б1):

- Химия;
- Физика;

- Современные технологии обработки художественных изделий;
– Метрология, стандартизация и сертификация;

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):
профиль «Разработка и производство изделий промышленного дизайна»:
- литейные сплавы для художественных изделий;
- покрытия материалов;
- контроль качества художественных изделий;

профиль «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»:
- литейные сплавы для ювелирных изделий;
- контроль качества ювелирных изделий.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры		
			3	4	5
1	**Аудиторные занятия**	**144**	36	36	72
	В том числе:				
1.1	Лекции	72	18	18	36
1.3	Лабораторные занятия	72	18	18	36
2	**Самостоятельная работа**	**144**	36	36	72
	В том числе:				
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	72	18	18	36
2.2	Самостоятельное изучение	72	18	18	36
3	**Промежуточная аттестация**				
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен	зачет	экзамен
	Итого	**288**	72	72	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Вводная часть

Значение и задачи курса художественного материаловедения. Роль материалов в современной технике. Работы отечественных и современных ученых в области материаловедения. Материаловедение, как наука, изучающая свойства материалов в связи с их составом и строением. Классификация материалов.

Физико-механические свойства материалов. Строение материалов

Основные понятия о свойствах материалов. Твердость, механические свойства, определяемые при статическом растяжении, ударная вязкость. Явление хладноломкости.

Усталость материалов, предел выносливости. Износостойкость. Хрупкое и вязкое разрушение.

Типы связей в твердых телах. Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их характеристики (параметр, координационное число, плотность упаковки), изотропия, анизотропия. Точечные, линейные и поверхностные дефекты, строение реальных металлов и сплавов (вакансии, дислокации, границы зерна). Теоретическая и реальная прочность металлов, влияние дефектов. Пути повышения прочности металлов.

Кристаллизация металлов первичная и вторичная. Термодинамические основы фазовых превращений. Кривые охлаждения, степень переохлаждения, факторы, влияющие на процесс кристаллизации, связь между степенью переохлаждения, числом центров кристаллизации и скоростью роста кристаллов. Величина зерна. Модифицированные жидкости металла. Полиморфные превращения.

Теория сплавов

Понятия о сплавах. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Твердые растворы, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов, методы их построения. Определение химического состава фаз при использовании правила концентраций. Дендритная ликвация в твердых растворах. Правило фаз.

Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Сущность эвтектического и эвтектоидного превращений. Применение правила концентраций и правила фаз на диаграмме железо-цементит.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей по способу производства, назначению и качеству. Маркировка углеродистых сталей.

Чугуны с графитом, половинчатые и белые. Влияние скорости охлаждения и химического состава чугуна на структуру. Отбел чугунов. Структура, свойства, области применения и методы получения серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов.

Наклёп и рекристаллизация

Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Механизм пластической деформации моно- и поликристаллов. Наклёп дробью, обработка роликами. Применение поверхностного наклепа в машиностроении. Возврат, полигонизация. Первичная и собирательная рекристаллизация. Холодная и горячая деформация. Термомеханическая обработка.

Термическая и химико-термическая обработка

Теория термической обработки

Виды термической обработки сталей. Превращения при нагреве стали. Рост зерна аустенита, наследственное и действительное зерно в стали. Перегрев и пережог. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение и его особенности. Превращение при отпуске, структура и свойства стали при отпуске. Отпускная хрупкость I и II рода.

Прокаливаемость и закаливаемость стали, факторы влияющие на прокаливаемость: влияние легирующих элементов, размера зерна аустенита, нерастворимых карбидов и включений. Методика определения критического диаметра по диаграмме прокаливаемости.

Технология термической обработки

Общая характеристика процессов термической обработки. Отжиг I рода без фазовой перекристаллизации. Отжиг II рода с фазовой перекристаллизацией.

Закалка стали. Основные параметры процесса: температура нагрева, длительность нагрева, скорость охлаждения. Основные требования к закалочным средам. Методы закалки: простая, прерывистая, ступенчатая и изотермическая. Дефекты закалки: образование трещин, деформация, окисление и обезуглероживание поверхности, методы борьбы с ними.

Основные параметры процессов отпуска углеродистых и легированных сталей. Обработка холодом. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Улучшение стали.

Поверхностная закалка, виды и области применения.

Химико-термическая обработка

Физические основы химико-термической обработки, понятие о коэффициенте диффузии. Цементация, режимы насыщения и последующих термической обработки углеродистых и легированных сталей, виды процесса, области применения. Нитроцементация, виды процесса, режимы, области применения. Применение атмосфер с автоматическим регулированием потенциала углерода для процесса цементации и нитроцементации.

Азотирование стали. Стали для азотирования, режимы их термической обработки, области применения процесса. Новые методы химико-термической обработки. Лазерное легирование.

Материалы для художественных изделий

Легированные стали

Фазы, образуемые легирующими элементами в сталях. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на свойства феррита и аустенита. Влияние легирующих элементов на кинетику изотермического превращения аустенита. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение и превращение при отпуске. Основы рационального легирования стали и роль отдельных легирующих элементов. Особенности термической обработки легированных сталей.

Классификация легированных сталей по структуре в нормализованном состоянии. Маркировка легированных сталей, их преимущества по сравнению с углеродистыми. Дефекты легированных сталей (шиферный излом, флокены, отпускная хрупкость).

Цветные металлы и сплавы.

Медь и ее свойства. Латуни, бронзы, мельхиоры, нейзильберы, куниали: состав, структура, свойства и области применения.

Алюминий и его свойства. Литейные алюминиевые сплавы, области применения. Деформируемые алюминиевые сплавы, состав, режим термической обработки, свойства, области применения.

Серебро и его сплавы. Сплавы серебра с медью. Диаграмма состояния серебро – медь. Серебряные сплавы различных проб.

Золото и его сплавы. Двухкомпонентные сплавы золота. Сплавы золота с медью, серебром. Диаграммы состояния золото – медь, золото – серебро. Многокомпонентные сплавы золота. Золотые сплавы различных проб. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов золота. Титановые сплавы. Платина и ее сплавы. Дизайн металлических изделий.

Камень в дизайне

Учение о минеральном веществе и формах его организации. Общая геология, минералогия, петрография. Главнейшие минералы, основные типы осадочных, магматических и метаморфических пород, основные виды полезных ископаемых. Виды,

структура и свойства минералов, используемых в ювелирном производстве. Геммологическая характеристика минеральных образований, виды огранки камней.

Стекло

История стеклоделия. Состав и структура неорганического и органического стекла. Физические и технологические свойства стекол. Способы повышения механических свойств стекол. Ситаллы. Декорирование стеклоизделий.

Керамика

Краткая историческая справка. Классификация видов материала, его состав и строение; гончарная керамика, терракота, майолика, фаянс, фарфор. Конструкционные и эстетические свойства керамики. Керамика в дизайне.

Древесина

Общие сведения о древесине, строение древесины, дефекты, сравнительная характеристика древесных пород. Состав древесины, древесные породы. Эстетические, эксплуатационные и физико-механические свойства древесины. Характеристики, определяющие художественную ценность изделий их древесины. Древесина в художественно-промышленных изделиях.

Пластмассы

Общая характеристика пластмасс. Классификация, состав, строение, основные принципы производства пластмасс, их механические, физические, химические и эстетические свойства. Термопластичные и термореактивные пластмассы.

Композиционные материалы.

Классификация композиционных материалов. Композиты с металлической матрицей. Дисперсноупрочненные композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Порошковые композиционные материалы (керметы). Композиты с полимерной матрицей. Композиты с керамической и стеклянной матрицей. Применение композиционных материалов в автомобилестроении. Наноматериалы. Структура, свойства, применение.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Лабораторные занятия

Лабораторное занятие №1 «Макроанализ»
Лабораторное занятие №2 «Миктоанализ»
Лабораторное занятие №3 «Углеродистые стали»
Лабораторное занятие №4 «Чугуны»
Лабораторное занятие №5 «Закалка и отпуск стали»
Лабораторное занятие №6 «Прокаливаемость и закаливаемость стали»
Лабораторная работа №7«Химико-термическая обработка»
Лабораторная работа №8 «Легированные стали»
Лабораторная работа №9 «Медные сплавы»
Лабораторная работа №10 «Золотые сплавы»
Лабораторная работа №11 «Серебрянные сплавы»
Лабораторная работа №12 «Титановые сплавы»
Лабораторная работа №13 «Геммологическая характеристика минеральных образований»
Лабораторная работа №14 «Научные и технологические основы обработки камня»
Лабораторная работа №15 «Свойства стекла»
Лабораторная работа №16 «Керамические материалы»
Лабораторная работа №17 «Виды древесины»
Лабораторная работа №18 «Композиционные материалы»

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев – М. : издательство Академия, 2011, 400 с.

2. Художественное материаловедение по видам материалов: Учебник/ под общей редакцией профессора Б.М. Михайлова М.: МГАПИ, 2005.-183 с.,65 ил

4.2 Дополнительная литература

1. Материаловедение. Учебник для вузов / под редакцией Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина / Арзамасов Б. Н., Макарова В. И., Мухин Г. Г. и др. – М. : издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001, 648 с.

2. Пирайнен В.Ю. Материаловедение художественной обработки: Учебник для вузов.-СПб.:ХИМИЗДАТ. 2008.- 480 с.

3. Теория сплавов. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2005.

4. Термическая обработка сталей. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2008.

5. Машиностроительные материалы. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2003.

6. Объемные наноматериалы. Учебное пособие / Г. М. Волков – М.: КНОРУС, 2011, 168 с.

7. Трухов А.П. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине «Художественное материаловедение по видам материалов».- М.:МГТУ «МАМИ»,2005.-с

8. Давыденко Л.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Художественное материаловедение по видам материалов», часть I.-М.:МГТУ «МАМИ»,2007. - 36с.

9. Давыденко Л.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Художественное материаловедение по видам материалов», часть II.-М.:МГТУ «МАМИ», 2009. – 24с.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка на курс
Материаловедение и термическая обработка	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4824

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1.	ЭБС «ЮРАЙТ»	https://urait.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений, располагает специальной версией для использования слабовидящими обучающимися
2.	ЭБС «IPR BOOKS»	http://www.iprbookshop.ru/)	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая инаукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Номер аудитории	Оборудование
1313	Твердомер Роквелла ТР 5006 (1шт.) Проектор + экран Микроскоп МИМ-7 (1 шт.)
1304	Микроскоп ZASILACZMIKPOSKOPOWYtypTVO 6/20 – 6 шт. Микротвердомер ПМТ-3М (2 шт.) Лупа Бринелля – 6 шт. Микроскоп АЛЬТАМИ (4 шт.) NEXSYS ImageExpert™ Sample 2 Программа для качественного анализа изображений структур методом сравнения с эталонными шкалами Микроскоп Axiovert 40MAT – 1 шт.
1316	Микроскоп АЛЬТАМИ (1 шт.) Микроскоп МИМ-7 (1 шт.) Твердомер Супер- Роквелл ТКС-1М Проектор
1307	Электропечь (Набертерм 1280°) – 1 шт. Электропечь (Снол 1100°) – 2 шт. Электропечь (ПК-РК–10/12 1280°) –1шт. Твердомер «Бринелль» ТБ5004 – 2 шт. Твердомер Роквелла ТР 5006 – 1 шт. Печь муфельная ПМ-10 – 2 шт. Полировальный станок StruersTegraPol- 11 - 1 шт. Отрезной станок StruersLaboton – 3 -1 шт. Установка для торцевой закалки Установка для электротравления Struers Lectro Pol -5. (1 шт.) Отрезной станок (1 шт.) Установка для запрессовки образцов (1 шт.) Вольтметр – 4 шт. Фотоэлектрический колориметр KF-77 Пневматический шлифовально-полировальный станок P-20FS-1-R5

6.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к лабораторным занятиям** по перечиню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план и методику их проведения.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха) как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (экзамен).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Форма промежуточной в четвертом семестре аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации в 4 семестре является выполнение студентом всех лабораторных работ (5 работ), написание контрольной работы на положительную оценку.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки,

	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации в третьем и пятом семестрах: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является: в 3 семестре - выполнение студентом всех лабораторных работ (6 работ), написание контрольной работы на положительную оценку; в 5 семестре - выполнение студентом всех лабораторных работ (7 работ), написание 2 контрольных работ на положительную оценку, выступление с докладом.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работникапод управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения	Перечень лабораторных работ и их оснащение

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация - (экзамен) проводится по билетам в устной форме. Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы не более 40 мин.;
- время на ответ на заданные вопросы не более 10 мин.

Билет состоит из трех теоретических вопросов.

Перечень вопросов к зачету приведен в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 1

Тематический план дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реф.	К/Р	Э	З
Третий семестр														
Вводная часть.	3	1	2		-									
1.1 **Физико-механические свойства материалов.** *Строение материалов. Основные понятия о свойствах материалов. Атомно-кристаллическое строение металлов, изотропия, анизотропия, квазиизотропия. Пути повышения прочности металлов. Кристаллизация металлов первичная и вторичная.*	3	3	2			2								
1.2 **Теория сплавов**. *Понятия о сплавах. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Классификация сталей по способу производства,*	3	5,7	4			2								

назначению и качеству. Маркировка углеродистых сталей. Чугуны с графитом, половинчатые и белые. Структура, свойства, области применения и методы получения серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов.														
*1.3 Лабораторная работа «*Макроструктурный анализ »	3	2			2	2	+							
*1.4 Лабораторная работа «М*икроструктурный анализ стали»	3	4			2	2	+							
1.5 *Лабораторная работа «*Углеродистые стали»	3	6,8			4	2	+							
1.6 *Лабораторная работа «*Чугуны»	5	10			2	1	+							
1.7 Контрольная работа «Углеродистые стали и чугуны»	5	12			2	1	+					+		
1.8 **Наклёп и рекристаллизация**. *Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.. Холодная и горячая деформация. Термомеханическая обработка*.	3	9	2			1								
1.9 **Теория термической обработки**. *Виды термической обработки сталей. Превращения при нагреве стали. Перегрев и пережог. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Превращение при отпуске, структура и свойства стали при отпуске. Прокаливаемость и закаливаемость стали.*	3	11, 13	4			2								
*1.10 Лабораторная работа «*Закалка	3	14,			4	1	+							

и отпуск»		16												
1.11 Лабораторная работа «Прокаливаемость и закаливаемость стали»	3	18			2	1	+							
1.12 **Технология термической обработки**. *Отжиг I рода без фазовой перекристаллизации. Отжиг II рода с фазовой перекристаллизацией, нормализация. Закалка стали. Основные параметры процессов отпуска углеродистых и легированных сталей. Обработка холодом. Поверхностная закалка.*	3	15, 17	4			1								
Форма аттестации													Э	
Всего часов по дисциплине во третьем семестре			18		18	18								
Четвертый семестр														
1.13. **Химико-термическая обработка**. *Физические основы химико-термической обработки. Цементация, нитроцементация, азотирование стали.*	4	1	2			1								
*1.14 Лабораторная работа «*Химико-термическая обработка»	4	2			2	2	+							
1.15 Контрольная работа «Термическая и химико-термическая обработка»	4	3			2	2	+					+		
1.16 Легированные стали. *Фазы, образуемые легирующими элементами в сталях. Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа, на свойства феррита и аустенита.*	4	4,6	4			1								

Особенности термической обработки легированных сталей. Классификация, маркировка, дефекты легированных сталей.														
1.17 Лабораторная работа «Легированные стали»	4	5			2	2	+							
1.17Цветные металлы и сплавы. Медь и ее свойства. Латуни, бронзы, мельхиоры, нейзильберы, куниали: состав, структура, свойства и области применения. Алюминий и его свойства. Литейные алюминиевые сплавы, области применения. Деформируемые алюминиевые сплавы, состав, режим термической обработки, свойства, области применения. Серебро и его сплавы. Сплавы серебра с медью. Диаграмма состояния серебро – медь. Серебряные сплавы различных проб. Золото и его сплавы. Двухкомпонентные сплавы золота. Сплавы золота с медью, серебром. Диаграммы состояния золото – медь, золото – серебро. Многокомпонентные сплавы золота. Золотые сплавы различных проб. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов золота. Платина и ее сплавы. Дизайн металлических изделий.	4	7, 9, 11, 13, 15, 17	12			4								
1.19 Лабораторная работа «Медные	4	8,			4	2	+							

сплавы»		10												
1.20 Лабораторная работа «Серебрянные сплавы»	4	12, 14			4	2								
1.21 Лабораторная работа «Золотые сплавы»	4	16, 18			4	2								
Форма аттестации														3
Всего часов по дисциплине во четвертом семестре			18		18	18								
Пятый семестр														
1.22 Титановые сплавы	5	1	4			2								
Лабораторная работа «Титановые сплавы»	5	2			4	2								
1.23 Контрольная работа	5	3			2							+		
1.24. Камень в дизайне Учение о минеральном веществе и формах его организации. Общая геология, минералогия, петрография. Главнейшие минералы, основные типы осадочных, магматических и метаморфических пород, основные виды полезных ископаемых. Виды, структура и свойства минералов, используемых в ювелирном производстве. Геммологическая характеристика минеральных образований, виды огранки камней.	5	3,5	6			2								
1.25. Лабораторная работа «Геммологическая характеристика минеральных образований»	5	4			4	2								
1.26. Лабораторная работа «Научные и технологические основы обработки	5	6			2	2								

камня»														
1.27 **Стекло.** История стеклоделия. Состав и структура неорганического и органического стекла. Физические и технологические свойства стекол. Способы повышения механических свойств стекол. Ситаллы. Декорирование стеклоизделий..	5	6,7	4			2								
1.28 Лабораторная работа «Свойства стекла»	5	7,8			4	2	+							
1.29. **Керамика.** Краткая историческая справка. Классификация видов материала, его состав и строение; гончарная керамика, терракота, майолика, фаянс, фарфор. Конструкционные и эстетические свойства керамики. Керамика в дизайне.	5	8,9	4			2								
1.30 Лабораторная работа «Керамические материалы»	5	9, 10			4	2	+							
1.31 Древесина. *Общие сведения о древесине, строение древесины, дефекты, сравнительная характеристика древесных пород. Состав древесины, древесные породы. Эстетические, эксплуатационные и физико-механические свойства древесины. Характеристики, определяющие художественную ценность изделий их древесины. Древесина в художественно-промышленных изделиях.*	5	10, 11	6			4								
1.32. Лабораторная работа «Виды	5	12			4	2								

древесины»														
1.33. **Пластмассы** Общая характеристика пластмасс. Классификация, состав, строение, основные принципы производства пластмасс, их механические, физические, химические и эстетические свойства. Термопластичные и термореактивные пластмассы.	5	13	4			2								
1.34. Контрольная работа «Материалы для художественных изделий»	5	14			4	4						+		
1.35. ***Композиционные материалы***. Классификация композиционных материалов. Композиты с металлической матрицей. Дисперсноупрочненные композиционные материалы. Волокнистые композиционные материалы. Порошковые композиционные материалы (керметы). Композиты с полимерной матрицей. Композиты с керамической и стеклянной матрицей. Применение композиционных материалов в автомобилестроении. Наноматериалы. Структура, свойства, применение.	5	15	4			2								
1.36. Лабораторная работа «Композиционные материалы»	5	16			4	2								
1.37. Наноматериалы		17	4											
1.38. Обзорное практическое занятие	5	18			4	2	+							
Форма аттестации	5												Э	

Всего часов по дисциплине в пятом			36		36	36								
Всего часов по дисциплине			72		72	72								

Приложение 2

ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Материаловедение и термическая обработка»

Направление подготовки

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профили

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Материаловедение»
Дисциплина «Материаловедение и термическая обработка». Образовательная программа 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали 45.
2. Поверхностная закалка, виды и области применения.
3. Расшифровать марку металлопродукции: Д18 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии).

Зав. кафедрой _____ В.В. Овчинников

Перечень вопросов на экзамен

Третий семестр

1. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 5 % С
2. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали У12
3. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз, участвующих в эвтектическом превращении
4. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 5,5 % С при 900°С
5. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 4,3 % С
6. Диаграмма Fe-C. Эвтектическое и эвтектоидное превращение
7. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 2,5 % С при 900°С
8. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 727°С

9. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 1,5 % С при 800º С
10. Красноломкость и хладноломкость стали. Причины возникновения и способы устранения
11. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток и их характеристика
12. Закономерности кристаллизации. Степень переохлаждения, число центров кристаллизации, скоростть роста кристаллов. Аморфные металлы
13. Дендритная ликвация. Причины возникновения и способы устранения. Строение слитка.
14. Дефекты кристаллического строения. Влияние плотности дислокаций на прочность материалов
15. Основные виды химико-термической обработки, их особенности
16. Строение и свойства троостита закалка и троостита отпуска
17. Мартенситное превращение и его особенности
18. Газовые цементация и нитроцементация. Их сравнительная оценка и область применения
19. Поверхностная закалка, виды и области применения
20. Цементация. Виды процесса, параметры, области применения и получаемые свойства
21. Строение и свойства мартенсита закалки и мартенсита отпуска
22. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Особенности перлитного превращения. Структуры перлитного типа
23. Отпуск. Виды отпуска. Изменение структуры и свойств при отпуске
24. Прокаливаемость и закаливаемость. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Влияние прокаливаемости на свойства стали
25. Отжиг II рода, его виды, их назначение
26. Критические точки Мн и Мк. Их зависимость от содержания углерода и легирующих элементов в стали
27. Отпускная хрупкость I рода. Причины возникновения и методы ее устранения
28. Критические точки A_1, A_3, A_{cm}. Превращения в стали при этих температурах
29. Улучшение. Строение и свойства сорбита отпуска и сорбита закалки
30. Способы закалки: непрерывная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая
31. Особенности термической обработки легированных сталей
32. Отжиг и нормализация стали. Режимы, характеристика получаемой структуры и свойств
33. Наклеп и рекристаллизация металлов
34. Нагрев стали. Наследственное зерно. Перегрев и пережог
35. Отжиг I рода, его виды, их назначение
36. Азотирование. Параметры процесса, свойства и области применения
37. Виды термической обработки, их назначение
38. Закалка стали. Определение значений основных параметров: температуры нагрева, длительность нагрева, скорости охлаждения. Полная и неполная закалка сталей.
39. Отпускная хрупкость II рода. Причины возникновения и методы ее устранения и предупреждения
40. Нитроцементация. Параметры процесса, свойства и области применения
41. Диаграмма изотермического превращения аустенита
42. Расшифровать марку металлопродукции: ХВГ и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
43. Расшифровать марку металлопродукции: Д18 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
44. Расшифровать марку металлопродукции: АМг и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)

45. Расшифровать марку металлопродукции: У8 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
46. Влияние легирующих элементов на полиморфное превращение железа. Классификация легированных сталей
47. Основные показатели физико-механических свойств материалов и методы их определения (HB, HR, HV, σв, σт, δ, KCU)
48. Расшифровать марку металлопродукции: СЧ15 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
49. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 45 и дать ее характеристику (назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура, особенности технологии)
50. Титан и его сплавы. Свойства и области применения
51. Расшифровать марку металлопродукции: 38ХМЮА и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
52. Расшифровать марку металлопродукции: АЛ2 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
53. Расшифровать марку металлопродукции: БрС30 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
54. Расшифровать марку металлопродукции: ВСтЗсп и дать ее характеристику (название, назначение, качество, особенности технологии)
55. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 08кп и дать ее характеристику (назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура)
56. Расшифровать марку металлопродукции: Л70 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)
57. Расшифровать марку металлопродукции: БрБ2 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии)

Пятый семестр

58. Золотые сплавы 750, 583 проб.
59. Сплавы серебра с медью. Диаграмма состояния серебро – медь
60. Исторические этапы обработки железа.
61. Свойства серебра. Влияние примесей на свойства серебряных сплавов.
62. Историческая последовательность использования меди и ее сплавов.
63. Сплавы серебра 950, 925 проб.
64. Свойства меди. Сплавы меди, имитирующие золотые и серебряные сплавы.
65. Сплавы на основе меди с никелем. Диаграмма состояния медь – никель.
66. Характеристика сплавов серебра 900, 875 и 800 проб.
67. Характеристика мельхиоров (состав, структура, свойства, маркировка, область применения).
68. Характеристика нейзильберов (состав, структура, свойства, маркировка, область применения).
69. Характеристика куниалей (состав, структура, свойства, маркировка, область применения).
70. Характеристика латуней (состав, структура, свойства, маркировка, область применения
71. Характеристика бронз (состав, структура, свойства, маркировка, область применения).
72. История добычи и обработки золота.
73. Свойства золота. Химическая стойкость сплавов системы Au-Ag-Cu по Тамману.
74. Сплавы золота с медью. Диаграммы состояния золото – медь.

75. Сплавы золота с серебром. Диаграммы состояния золото – серебро. Термическая обработка серебряных сплавов.
76. Характеристика многокомпонентных сплавов золота. Термическая обработка сплавов золота.
77. Нахождение золота в природе. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов золота.
78. Системы обозначения проб. Пробирное клеймо.
79. Что означают и какие свойства минералов характеризуют факторы, именуемые четыре «С»?
80. Принципиальная технологическая схема производства керамики. Сырье, используемое для производства керамических материалов.
81. Полная характеристика рубинов.
82. Способы горячего декорирования стекла.
83. Полная характеристика сапфиров.
84. Технологическая схема производства стеклоизделий. Сырьевые материалы, используемые в производстве стекла.
85. Методы формования керамических изделий. Виды обжига керамики.
86. Полная характеристика изумрудов.
87. Способы холодного декорирования стекла.
88. Полная характеристика александритов.
89. Методы декорирования керамических изделий.
90. Полная характеристика жемчуга.
91. Основные элементы ограненных камней.
92. Полная характеристика янтаря.
93. Полная характеристика алмаза.
94. Основные рекомендации при выборе типа огранки камней. Механические методы декорирования стекла.
95. Виды огранки камней. Основные правила огранки кабошонов.
96. Этапы развития технологий обработки камня.
97. Химический состав и структура стекол. Химические методы декорирования стекла.
98. Характеристика фаянса и фарфора.
99. Классификация камней, используемых в дизайне. Характеристика драгоценных камней.
100. Основные этапы истории стеклоделия.
101. Состав и структура керамики. Области применения керамических материалов.
102. Этапы развития керамической технологии. Гончарная керамика и терракота.
103. Свойства стекол. Длинное и короткое стекло.
104. Науки, изучающие природные и искусственные минеральные образования. Реконструированные камни, синтетические аналоги и имитации.
105. Каменная керамика и майолика.
106. Оптические свойства и эффекты минералов: эффекты астеризма, «кошачьего глаза», опалесценции, авантюрисценции, дисперсии и адуляресценции.
107. Достоинства и недостатки древесины. Ядровые и безъядровые деревья.
108. Виды макромолекул полимеров. Виды кристаллических структур полимеров.
109. Состояния аморфной фазы в зависимости от температуры нагрева полимера. Пластмассы без наполнителя
110. Главные разрезы ствола дерева. Слои древесины, видимые в поперечном разрезе ствола. Макроскопическое строение древесины.
111. Процессы, происходящие в полимерах (релаксация, старение, диструкция)
112. Термопластичные полимеры. Термореактивные полимеры.
113. Микроскопическое строение древесины хвойных и лиственных пород.
114. Классификация пластмасс. Состав пластмасс.
115. Химический состав древесины. Пороки древесины.

116. Пластмассы со слоистым наполнителем. Пластмассы с газообразным наполнителем.
117. Пластмассы с волокнистым и порошкообразным наполнителем
118. Осязательные и акустические свойства древесины
119. Влажность древесины и свойства, связанные с ее изменением. Формы воды, находящейся в древесине. Методы определения влажности древесины.
120. Механические и эксплуатационные свойства и древесины.
121. Микромеханика композиционных материалов с волокнитым наполнителем. Критическая длина волокна. Аддитивность свойств композита

Задания для контрольной работы

по дисциплине «Материаловедение и термическая обработка»
(наименование дисциплины)

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент выполнил все предложенные задания и не допустил существенных ошибок;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент выполнил все предложенные задании, но допустил 1-2 существенные ошибки;
- оценка «удовлетворительно», если студент не выполнил полностью одно задание;
- оценка «неудовлетворительно» если студент не выполнил полностью два задания.

Тема «Углеродистые стали и чугуны»

Примеры заданий
ЗАДАНИЕ № 1

1.Начертите в масштабе диаграмму состояния железо-углеродистых сплавов на стандартном бланке, поставьте буквенные обозначения. Назовите фазы и структурные составляющие в каждой области диаграммы (фазы заключите в квадратные скобки)
2. В каких пределах изменяется химический состав (%С) аустенита при первичной кристаллизации сплава с 1,8 %С? Как называется этот сплава и какую структуру имеет при комнатной температуре в соответствии с диаграммой железо-углерод?
3. Напишите схему превращения для стали, содержащей 0,8 %С при температуре 727°С. Укажите химический состав (%С) для фаз, участвующих в этом превращении. Что представляют собой эти фазы, какую имеют кристаллическую решётку и свойства?
4. Дана сталь марки У10А. Укажите класс этой стали по качеству (обычного качества, качественная, высококачественная), а также среднее содержание углерода и структуру этой стали при комнатной температуре в соответствии с диаграммой железо-углерод.
5. Дана сталь марки БСт5кп. Укажите ее качество, что означают буквы и цифры входящие в маркировку. По каким показателям (хим. состав, механические свойства) производится контроль этой стали?

ЗАДАНИЕ № 2
1. Начертите в масштабе диаграмму состояния железо - углеродистых сплавов на стандартном бланке, поставьте буквенные обозначения. Назовите фазы и структурные составляющие в каждой области диаграммы (фазы заключите в квадратные скобки)

2. Какие фазы входят в состав перлита? Дайте характеристику этих фаз и укажите концентрацию в них углерода при комнатной температуре
3. Сплав содержит 5 %С. Определите концентрацию углерода в фазах при 1000°С. Как называется этот сплав?
4. Дан чугун марки СЧ15. Что обозначают буквы и цифры, входящие в маркировку? Какая форма графита в этом чугуне?
5. Дана сталь марки У10А. Укажите класс этой стали по качеству (обычного качества, качественная, высококачественная), а также среднее содержание углерода и структуру этой стали при комнатной температуре в соответствии с диаграммой железо-углерод

Деловая (ролевая) игра №1

по дисциплине «Материаловедение и термическая обработка»
(наименование дисциплины)

1 Тема (проблема) Макроанализ стали……
2 Концепция игры: проведение исследования темплета рельса, макрошлифа детали, закаленной ТВЧ, макрошлифа сварного соединения. По каждому образцу определяется методика травления, описывается выявленная структура
3 Роли:
- … начальник ОТК ……;
- …техники-исследователи……;
4 Ожидаемый (е) результат (ы) делается заключение о приемке детали с техническим обоснование принятого решения ……...……

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент без ошибок определяет методику травления, описывает выявленную структуру, правильно делает заключение о качестве исследуемой детали;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не владеет методикой травления, не может правильно идентифицировать исследуемую структуру……..

Деловая (ролевая) игра № 2

по дисциплине _ «Материаловедение и термическая обработка»
(наименование дисциплины)

1 Тема (проблема) Закалка и отпуск стали……
……
2 Концепция игры определение оптимальной температуры закалки стали 45 и значения критических точек, установление влияния скорости охлаждения на твердость, изучение микроструктуры сталей после термической обработки
3 Роли:
- … начальник ЦЗЛ ……;
- …инженеры-исследователи……;
4 Ожидаемый (е) результат (ы) делается заключение о соблюдении правильной технологии при проведении закалки стали 45……...……
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент без ошибок описывает превращения, происходящие при закалке стали; дает рекомендации по режимам закалки стали 45;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент допускает грубые ошибки при описании превращений, происходящих при закалке стали; дает неправильные рекомендации по режимам закалки стали 45

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Тема: «Микроанализ стали»

Задание № 1

1. Что называется структурой материала?

а) шероховатость поверхности; б) видимое строение; в) наличие трещин

2. Что такое хладноломкость?

а) уменьшение твердости при низких температурах; б) охрупчивание материала при низких температурах; в) прочность материала при низких температурах

3. Наиболее благоприятным сочетанием физико-механических свойств обладают

а) крупнозернистые; б) мелкозернистые; в) свойства не зависят от величины зерна

Задание № 2

1. При каком увеличении изучают микроструктуру?

а) менее 100 раз; б) более 50 раз; в) невооруженным глазом

2. Какой химический элемент вызывает хладноломкость?

а) сера; б) фосфор; в) углерод

3. Увеличение номера означает следующее изменение величины зерна

а) увеличение; б) уменьшение; в) не означает

Задание № 3

1. На каком принципе работает металлографический микроскоп?

а) прохождение света через материал; б) отражение света материалом; в) поглощение света материалом

2. Какой химический элемент вызывает красноломкость стали?

а) углерод; б) сера; в) фосфор

3. Сколько номеров содержит шкала оценки величины зерна стали?

а) 7; б) 10; в) 5

Тема: «Макроанализ стали»

Задание № 1

1. Приготовление макрошлифа включает операции:

а) Мех. обработка, шлифование, полирование; б) Мех. обработка, шлифование, травление; в) Мех. обработка, полирование, травление

2. В деформированном сплаве значение KCU и δ вдоль волокна:

а) выше; б) ниже; в) одинаковы

3. Соединение серебра входит в состав реактива:

а) для глубокого травления; б) Баумана; в) Гейна

Задание № 2

1. При охлаждении слитка образуется зона крупных ориентированных зерен:

а) при быстром охлаждении; б) при направленном отводе тепла; в) при медленном охлаждении

2. Наличие на поверхности излома участков с блестящей и шероховатой поверхностью характерно для:

а) кристаллического излома; б) волокнистого излома; в) усталостного излома

3. Нагрев используют в процессе:

а) глубокого травления; б) травление реактивом Баумана; в) травление реактивом Гейна;

Задание № 3

1. Дендритной ликвидацией называется:

а) неоднородность химического состава в объеме одного зерна; б) однородность химического

состава в объеме одного зерна; в) неоднородность химического состава в объеме слитка
2. В деформированном сплаве значение $\sigma_в$ вдоль волокон по сравнению с поперечным направлением:
а) выше; б) ниже; в) одинаковы
3. В изломе проявляется зона долома:
а) в кристаллическом; б) в волокнистом; в) в усталостном

Тема: «Углеродистые стали»
Билет № 1
1. Что представляет собой аустенит?
а) твердый раствор углерода в Fe γ; б) твердый раствор углерода в Fe α; в) химическое соединение
2. Укажите интервал по содержанию углерода в сталях
а) 0 — 0,8 %; б) 0,03 — 2,14 %; в) 0,8 — 2,14 %
3. К какому классу по качеству относится сталь 60?
а) обычного качества; б) качественная; в) высококачественная

Билет № 2
1. Какую кристаллическую решетку имеет железо — α?
а) ГЦК; б) ОЦК; в) ромбоэдрическая
2. Что происходит при нагреве в точке S?
а) Ф → А; б) П → А; в) А → П
3. Какие свойства стали обычного качества гарантирует группа А?
а) химический состав; б) механические свойства; в) механические и химический состав

Билет № 3
1. Какую кристаллическую решетку имеет железо — γ?
а) ГЦК; б) ОЦК; в) ромбоэдрическая
2. Что происходит при охлаждении в точке S?
а) Ф → А; б) А → П; в) П → А
3. Что означают цифры в марке стали У12?
а) порядковый номер; б) содержание углерода в сотых %; в) содержание углерода в десятых %

Тема: «Закалка и отпуск»

Задание № 1
1. Какие превращения происходят при температуре Ac1?
а) П → А; б) А → П; в) из аустенита выделяется феррит
2. Что называется закалкой?
а) нагрев выше температур фазовых превращений и медленное охлаждение; б) нагрев выше температур фазовых превращений и быстрое охлаждение; в) нагрев до Ac1 и быстрое охлаждение
3. Какая структура получается после низкого отпуска?
а) То; б) Мо; в) Со

Задание № 2
1. Какие превращения происходят в стали при температуре Ac1?
а) П → А; б) А → П; в) феррит растворяется в аустените
2. Что называется отпуском?

а) нагрев закаленной стали > Ас1 и охлаждение на воздухе; б) нагрев закаленной стали < Ас1 и охлаждение на воздухе; в) нагрев закаленной стали > Ас3 и охлаждение на воздухе
3. Какая структура получается после среднего отпуска?
а) То; б) Мо; в) Со

Тема: «Чугуны»

Задание № 1
1. Какие чугуны называют белыми?
а) в которых Собщ. = Ссвяз. + Ссвоб.; б) в которых Собщ. = Ссвяз.;в) в которых Собщ. = Ссвоб.
2. Какую кристаллическую решетку имеет графит?
а) кубическую объемноцентрированную; б) кубическую гранецентрированную; в) гексагональную
3. Какую структуру металлической основы имеет серый чугун, если
Ссвяз. = 0,8 %?
а) ферритную; б) перлитную; в) феррито-перлитную

Задание № 2
1. Что представляет собой ледебурит?
а) химическое соединение Fe и С; б) механическую смесь А и Ц; в) механическую смесь Ф и Ц
2. Какая форма графита характерна для серых чугунов?
а) хлопьевидная; б) пластинчатая; в) шаровидная
3. Как получают ковкий чугун?
а) отжигом серого чугуна; б) отжигом белого чугуна?; в) модифицированием

Задание № 3
1. В чём сущность эвтектического превращения?
а) [А0,8] → П [Ф0,03 + Ц6,67]; б) [ж.р.4,3] → Л [А2,14 + Ц6,67]; в) [ж.р.2,14] → Л [А0,8 + Ц6,67]
2. Какие чугуны называют графитизированными?
а) в которых Собщ. = Ссвяз.; б) в которых Собщ. = Ссвяз. + Ссвоб.;в) в которых Ссвяз. = Ссвоб.
3. Какую структуру имеет половинчатый чугун?
а) П + ЦП + Л*; б) П + Гр; в) П + Гр + Л*