Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.10.2023 12:57:45
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____ /**Е. В. Сафонов**/
“13” октября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение и термическая обработка»

Направление подготовки
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль
Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве

Степень (Квалификация)
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки **«Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»**

Программу составил:

доц., к.т.н / Л.В. Давыденко /

Программа дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» по направлению **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки **«Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»** утверждена на заседании кафедры «Материаловедение» «19» 05.2022 г., протокол № 10

Зав. кафедрой «Материаловедение», проф., д.т.н. /В.В. Овчинников/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилям подготовки **«Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»**

Доц., к.т.н. / Д.С. Бурцев / «31» августа 2022г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения
«13» 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии /А.Н. Васильев/

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Материаловедение и термическая обработка» относится к числу учебных дисциплин, формирующих специальные профессиональные знания по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»

К **основным целям** освоения дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» следует отнести:

- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения и декорирования при изготовлении художественных изделий.

Основные задачи:

- изучить основные понятия, термины и определения в области конструкционных и функциональных материалов (маркировка, структура, свойства);
- ознакомить студентов с основными классами материалов, используемых для художественно-промышленной продукции;
- изучить состав, структуру и свойства художественных материалов различных классов;
- освоить основы термической, химико-термической и термомеханической обработки (влияние нагрева, насыщающей среды на изменения структуры и свойств материалов);
-познать физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации;
- изучить основные связи между строением материалов и их свойствами (влияние размера зерна на механические свойства металлических материалов);
-научить студентов правильно выбирать материал, назначать его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающий необходимым комплексом служебных и эстетических свойств.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Материаловедение и термическая обработка» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», профиль «Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве», очной формы обучения.

Дисциплина «Материаловедение и термическая обработка» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

-высшая математика;
-физика;
- химия;
- технологии производства художественно-промышленных объектов

В части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- литейные сплавы для художественных изделий;
- покрытия материалов;
- контроль качества художественных изделий

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3	Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления	**знать:**- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основные методы исследования свойств материалов; **уметь:**- применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. **владеть:** - некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, т.е. 288 академических часов, из них 144 часов на самостоятельную работу. Аудиторных занятий 144 часов, лекции – 72 часа, лабораторные работы – 72 часа.

Дисциплина «Материаловедение и термическая обработка» изучается на втором и третьем курсах.

Третий семестр: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Четвертый семестр: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, форма контроля – зачет.

Пятый семестр: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1 .

Содержание разделов 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.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций;
- проведение контрольных работ;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 25% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствием с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете».

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

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

6.1. Организация и порядок проведения текущего контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- ответы студента на вопросы карт текущего контроля;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольных работ;
- выступление с подготовленной презентацией.

Содержание форм текущего контроля и порядок их применения, сроки выполнения текущего контроля изложены в приложениях к рабочей программе: Структура и содержание дисциплины (приложение 1), «Фонд оценочных средств» (приложение 2),

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации

Форма проведения промежуточной аттестации – зачёт (4 семестр), экзамен (3,5 семестры).

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Лабораторные работы (перечень лабораторных работ в приложении 1)	Оформленные отчеты (журнал) лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Контрольные работы (пример заданий в приложении 2)	Выполненные контрольные работы на удовлетворительную оценку.
Выступление с докладом	Подготовленная презентация, выступление с докладом, ответы на вопросы

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-3 Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основные методы исследования свойств материалов;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основных методов исследования свойств материалов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основных методов исследования свойств материалов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основных методов исследования свойств материалов; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основных методов исследования свойств материалов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: правильно применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значи-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышен-

		тельные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ной сложности.
владеть: некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований.	Обучающийся владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

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.*

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (экзамен, зачёт) проводится по билетам в письменной форме.

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы - не более 40 мин.;
- время на ответ на вопросы билета и дополнительные вопросы – не более 15 мин .

Содержание экзаменационного задания, перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине и из которых формируются экзаменационные билеты, изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение 2).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев – М. : издательство Академия, 2008, 400 с.

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

б) 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.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Московского Политеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://mospolytech.ru/index.php?id=308
http://materiall.ru/
http://supermetalloved.narod.ru/l2.pdf
http://metall-2006.narod.ru/metall_slaid_lekcia.html
http://www.zodchii.ws/downloads/zodchii/himiya/arzamasov_-_materialovedenie.zip

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий №Ав1313.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул; переносной проектор + экран, компьютер. Учебное и лабораторное оборудование: **твердомер ТР 5006**; шкафы для хранения с учебно-методической и научной литературой, наглядные пособия (плакаты).
Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий ав.1304.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул Учебное лабораторное оборудование: микроскопы ZASILACZMIKPOS-KOPOWYtypTVO 6/20.; **твердомер ТР 5006** , микротвердомеры ПМТ-3М; лупы Бринелля; микроскопы АЛЬТАМИ; комплект образцов для лабораторных работ; шкафы для хранения оборудования и расходных материалов, наглядные пособия
Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий ав.1316 .	Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Учебное лабораторное оборудование: микроскоп АЛЬТАМИ; твердомер ТКС-1М, наглядные пособия
Аудитория для лабораторных занятий ав.1307.	Учебное лабораторное оборудование: электропечь (Набертерм 1280°).; электропечь (Снол 1100°).; электропечь (ПК-РК–10/12 1280°); полировальный станок StruersTegraPol- 11.; отрезной станок StruersLaboton – 3; установка для торцевой закалки; установка для электротравления Struers Lectro Pol -5.. Шкафы для хранения химических реактивов, образцов, инструментов и расходных материалов. Верстак с инструментами; рабочее место для травле-

	ния, оборудованное вытяжкой
Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий №Ав1318.	Столы учебные со стульями, аудиторная доска, переносной проектор, экран, наглядные пособия. Рабочее место преподавателя: стол, стул. Учебное лабораторное оборудование: штангенциркули; пресс для запрессовки образцов; лупа Бринелля; микрометры.; твердомер ТР 5006-М ; твердомер ТР5006-02; микротвердомер ПМТ-3М.; микроскоп Метам-РВ. Подсобные помещения: рабочее место инженера –стол, стулья, шкафы для хранения образцов и методических пособий, комплекты образцов.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

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

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях.

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 работы.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

При изучении курса учащийся должен самостоятельно проработать следующие разделы:

- Конструкционная прочность и методы её оценки
- Аморфные металлы.
- Диаграмма состояния железо-графит.
- Легированные чугуны. Технические требования для чугунов по ГОСТ.
- Остаточные напряжения, их влияние на усталостную прочность.
- Промежуточное превращение.
- Стали с пониженной и регламентированной прокаливаемостью для поверхностной закалки.
- Диффузионная металлизация. Способы металлизации и области применения.
- Дефекты закалки: образование трещин, деформация, окисление и обезуглероживание поверхности, методы борьбы с ними.
- Применение атмосфер с автоматическим регулированием потенциала углерода для процесса цементации и нитроцементации.
- Новые методы химико-термической обработки. Лазерное легирование.
- Имплантация ионов.
- Техническая керамика. Влияние волокнистых наполнителей на термопрочность керамики.
- Автомобильные стекла. Стеклокристаллические материалы (ситаллы).
- Функциональные наноматериалы. Наноматериалы семейства фуллеренов.
- Эффекты опалесценции и авантюрисценции.
- Эффекты дисперсии и адуляресценции
- Этапы развития керамической технологии.
- Исторические этапы обработки железа
- Историческая последовательность использования меди и ее сплавов
- История добычи и обработки золота.

10 Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» следует уделять изучению состава, структуры и свойств современных металлических и неметаллических материалов; освоению основ термической, химико-термической и термомеханической обработки, методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Материаловедение и термическая обработка» по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Современные технологии в производстве художественных изделий», «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»

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*	3	5,7	4			2								

железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Классификация сталей по способу производства, 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	1	+							
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*	3	11, 13	4			2								

превращения аустенита. Превращение при отпуске, структура и свойства стали при отпуске. Прокаливаемость и закаливаемость стали.														
*1.10 Лабораторная работа «*Закалка и отпуск»	3	14, 16			4	1	+							
*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	48								
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. Особенности термической обработки легированных сталей. Классификация, маркировка, дефекты легированных сталей.*	4	4,6	4			1								
1.17 Лабораторная работа «Легированные стали»	4	5			2	2	+							
1.17 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	4	7, 9, 11, 13, 15, 17	12			4								

проб. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов золота. Платина и ее сплавы. Дизайн металлических изделий.														
1.19 Лабораторная работа «Медные сплавы»	4	8, 10			4	2	+							
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	48								
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	5	3,5	6			2								

камней.														
1.25. Лабораторная работа «Геммологическая характеристика минеральных образований»	5	4			4	2								
1.26. Лабораторная работа «Научные и технологические основы обработки камня»	5	6			2	2								
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*	5	10, 11	6			4								

физико-механические свойства древесины. Характеристики, определяющие художественную ценность изделий их древесины. Древесина в художественно-промышленных изделиях.														
1.32. Лабораторная работа «Виды древесины»	5	12			4	2								
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	48								
Всего часов по дисциплине			72		72	144								

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 29.03.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль): «Современные технологии в производстве художественных изделий»
«Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»

Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (производственно-технологическая, проектная)

Кафедра: «Материаловедение»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Материаловедение и термическая обработка»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
Ролевые игры
Экзаменационные билеты
Контрольная работа
Тест
Презентация

Составители:
доцент, к.т.н. Давыденко Л.В.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Материаловедение и термическая обработка					
ФГОС ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-3	Способен проводить измерения параметров структуры, свойств художественных материалов, художественно-промышленных объектов и технологических процессов их изготовления	**знать:**- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации; - основные методы исследования свойств материалов; **уметь:**- применять методы стандартных испытаний по определению свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. **владеть:** - некоторыми экспериментальными методиками и техникой материаловедческих исследований	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Э, Т, ЛР, К/Р, ДИ, З, П	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении 2 к рабочей программе.

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Материаловедение и термическая обработка»

№ 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 последующих расчетов, а	Перечень лабораторных работ и их оснащение
5	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
6	Устный опрос (З -зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы к зачету
7	Устный опрос (Э -экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возмож-	Комплект экзаменационных билетов

1. Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Материаловедение"
2. В билет включено три задания:
Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний;

Задание 2. Задача для проверки умения применять теоретические знания;
Задание 3. Проверка навыков. Практическое выполнение задания .
3. Комплект экзаменационных билетов включает 25 билетов.
4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин
- Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:
"Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.
"Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ 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. Свойства золота. Химическая стойкость сплавов системы Au-Ag-Cu по Таманну
2. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали 45
3. Расшифровать марку металлопродукции Л70 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии).

Утверждено на заседании кафедры «19» мая 2021 г., протокол №10.

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

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?

Тема: «Термическая обработка»

Примеры заданий

1. Что называется полной закалкой и для каких сталей ее применяют? Начертите схему полной закалки и высокотемпературного отпуска (в координатах t-τ) стали 50 и укажите структуру на каждом этапе термообработки (до закалки, после закалки, после отпуска)

2. Как проводят поверхностную закалку ТВЧ? Укажите рекомендуемую толщину слоя, структуру и твердость поверхности и сердцевины стали после закалки ТВЧ. Как регулируют толщину закаленной зоны?

3. Как влияет на прокаливаемость размер зерна аустенита?

4. В стали 50 после закалки получена структура Мз+Ф. Укажите параметры закалки (t нагрева, V охл.) относительно критических. Оцените правильность режима закалки

Тема: «Материалы для художественных изделий»

Примеры заданий

1. Приведите пример медного сплава, имитирующего эстетические свойства серебра. Укажите его состав и свойства.
2. Диаграмма состояния Au-Cu. Рассмотреть на основании диаграммы Au-Cu превращения в сплаве, содержащем 5% меди, при охлаждении и определить фазовый состав при 400 °С.
3. Опишите сплав СрМ950 (состав, структура, свойства, область применения)
4. Полная характеристика алмаза.
5. Охарактеризовать миллефьоре - вид горячего декорирования стекла.
6. Метод формования керамических изделий - пластическое формование

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……..

Составитель Давыденко Л.В.
(подпись)
«____»_____20 г.

Деловая (ролевая) игра № 2

по дисциплине _ «Материаловедение и термическая обработка»

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
..

Составитель Давыденко Л.В.
(подпись)
«____»_____20 г.

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

Задание № 4
1. Как определить увеличение микроскопа?
а) (увеличение окуляра) — (увеличение объектива) =; б) (увеличение окуляра) + (увеличение объектива) =; в) (увеличение окуляра) х (увеличение объектива) =
2. Что такое красноломкость стали?
а) потеря прочности при нагреве выше 1000°С; б) охрупчивание при нагреве выше 1000°С; в) прочность при высоких температурах
3. Как оценивают величину зерна стали?
а) путем травления микрошлифа; б) путем сравнивания с эталоном; в) путем отражательной способности

Задание № 5
1. Что означает запись х50?
а) увеличение более 50 раз; б) увеличение в 50 раз; в) увеличение менее 50 раз
2. Можно ли визуально обнаружить фосфор в стали?
а) да, при содержании более 1,2%; б) да, при содержании менее 1,2%; в) нет, при любом содержании
3. Как выявляют границы зерен металла?
а) путем сравнения с эталоном; б) путем травления микрошлифа; в) методом химического анализа

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

Задание № 4
1. Ликвидацией называется:
а) однородность химического состава; б) неоднородность химического состава; в) неоднородность механических свойств
2. Сера находится в стали в виде
а) MnS; б) $MnSO_4$; в) H_2S
3. Фрактографией называют изучение:
а) излома детали; б) макрошлифа; в) целой детали

Задание № 5
1. Легкоплавкие примеси концентрируются в:
а) главных осях дендрита; б) межосном пространстве; в) между зернами металла
2. Кристаллический излом сплава свидетельствует о:
а) хрупком разрушении; б) вязком разрушении;
3. Предел прочности сплава при растяжении обозначают:
а) σβ; б) δ; в) KCU

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 %

Билет № 4
1. Какова максимальная растворимость углерода в аустените?
а) 0,8 %; б) 2,14 %;в) 1,2 %
2. Какая фаза выделяется в доэвтектоидных сталях при вторичной кристаллизации?
а) А; б) Ц; в) Ф
3. Что означают цифры в марке стали 45?
а) порядковый номер; б) содержание углерода в сотых %; в) содержание углерода в десятых %

Билет № 5
1. Какова максимальная растворимость углерода в феррите?
а) 0,8 %; б) 0,008 %; в) 0,03 %
2. Какая фаза выделяется при вторичной кристаллизации доэвтектоидных сталей?
а) Ф; б) А; в) Ц
3. Что означают цифры в марке стали ВСт3кп?
а) содержание углерода в сотых %; б) содержание углерода в десятых %; в) порядковый номер

Тема: «Легированные стали»

Задание № 1
1. Какие легирующие элементы относятся к карбидообразующим?
а) W, V; б) Al, Cr; в) Cu, Ni
2. К какому классу по структуре относится сталь 12Х17?
а) к ферритному; б) к аустенитному; в) к перлитному
3. Расшифруйте химический состав стали 12Х18Н9
а) 0,12 % С + 1,8 % Cr + 0,9 % Ni; б) 0,12 % С + 18 % Cr + 9 % Ni; в) 1,2 %С + 18 % Cr + 9 % Ni

Задание № 2
1. Какие элементы расширяют γ-область?
а) Cr, W; б) Ni, Mn; в) Mo, Ti
2. Расшифруйте химический состав стали 12Х18Н9?
а) 0,12 % С + 1,8 % Cr + 0,9 % Ni; б) 0,12 % С + 18 % Cr + 9 % Ni; в) 1,2 % С + 18 % Cr + 9 % Ni
3. Какие легирующие элементы относятся к некарбидообразующим?
а) Cr, W; б) Ni, Cu; в) Mo, Ti

Задание № 3
1. К какому классу по структуре относится сталь 12Х17?
а) к ферритному; б) к аустенитному; в) к перлитному
2. Каково содержание углерода в стали Гадфильда 110Г13Л?
а) 13 % Mn + 0,12 % С; б) 13 % Mn + 1,1 % С; в) 13 % Mn + 11 % С
3. Какие легирующие элементы относятся к карбидообразующим?

а) W, V; б) Al, Cr; в) Cu, Si

Задание № 4
1. Какая сталь подвержена отпускной хрупкости II рода?
а) 40; б) 40Х; в) 40ХМ
2. Каково содержание марганца в стали Гадфильда?
а) 13 %; б) 1,3 %;в) 0,13 %
3. Как влияют большинство легирующих элементов на содержание углерода в перлите?
а) повышают содержание углерода; б) понижают количество углерода; в) не влияет

Задание № 5
1. К какому классу по структуре относится сталь 110Г13Л?
а) к ферритному; б) к аустенитному; в) к перлитному
2. Какова концентрация углерода в мартенситно-стареющих сталях?
а) ≤ 0,03 %; б) > 0,03 %; в) 0 %
3. Определите химический состав стали 40Р
а) 0,4 % С + 0,002 % В;б) 0,4 % В + 1 % С;в) 0,4 % С + 1 % В

Тема: «Закалка и отпуск»

Задание № 1
1. Какие превращения происходят при температуре Ас1?
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 Ас1 и быстрое охлаждение
3. Какая структура получается после низкого отпуска?
а) Тo; б) Мo; в) Со

Задание № 2
1. Какие превращения происходят в стали при температуре Ас1?
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) Тo; б) Мo; в) Со

Задание № 3
1. Какое превращение происходит в сталях при температуре Ас3?
а) перлит превращается в аустенит; б) аустенит превращается в перлит; в) феррит растворяется в аустените
2. Что называется отжигом?
а) нагрев выше температуры фазовых превращений и охлаждение вместе с печью; б) нагрев выше температуры фазовых превращений и охлаждение на воздухе; в) нагрев выше температуры фазовых превращений и охлаждение в воде
3. Какая структура получается после высокого отпуска?
а) Мo; б) Со; в) Тo

Задание № 4
1. Как обозначаются критические температуры у доэвтектоидных сталей при нагреве?
а) Ar1, Ar3; б) Ac1, Ar1; в) Ac1 , Ac3
2. Чем отличается кристаллическая решетка Мзак. от Мотп.?
а) формой цементита; б) степенью тетрагональности; в) степенью дисперсности
3. Какая термообработка была проведена, если у стали 50 получена структура Мзак + Тзак?
а) зак. t нагр. > Ac3; V охл. < V кр.; б) зак. t нагр. > Ac3; V охл. ≥ V кр.; в) зак. t нагр. > Ac1; V охл. ≥ V кр.

Задание № 5
1. Что обозначает индекс « r » в обозначении критических температур?
а) процесс нагрева; б) выдержку при нагреве; в) процесс охлаждения
2. Что называется улучшением?
а) закалка + низкий отпуск; б) закалка + средний отпуск; в) закалка + высокий отпуск
3. При какой температуре проводится средний отпуск?
а) 450 — 650°С; б) 200 — 300°С; в) 350 — 450°С

Тема: «Прокаливаемость стали»

Задание № 1
1. Какое влияние на прокаливаемость оказывают легирующие элементы, растворенные в аустените?
а) увеличивают прокаливаемость; б) уменьшают прокаливаемость; в) не влияют
2. Какая зависимость между Vкр закалки и прокаливаемостью?
а) зависимости нет; б) прямопропорциональная; в) обратнопропорциональная
3. Критический диаметр заготовки определяют:
а) по номограмме; б) по кривой прокаливаемости; в) экспериментально

Задание № 2
1. Какая сталь имеет более глубокую прокаливаемость: 40Х или 40ХНМ?
а) 40ХНМ; б) 40Х; в) одинаковую
2. Какая плавка стали 38Х имеет более глубокую прокаливаемость?
а) с зерном № 10; б) с зерном № 3; в) с зерном № 6
3. В координатах «твердость-расстояние от торца» строят кривые:
а) закаливаемости; б) прокаливаемости ; в) охлаждения

Задание № 3
1. Способность стали получать высокую твердость при закалке называется:
а) прокаливаемостью: б) закаливаемостью; в) поверхностной закалкой
2. Какая сталь будет иметь более высокую ударную вязкость (KCU) после улучшения: сталь I, имеющая по всему сечению структуру Сотп или сталь II, имеющая на поверхности изделия Сотп , а в сердцевине — Сз?
а) сталь I; б) сталь II; в) сталь I и сталь II будут иметь одинаковую ударную вязкость
3. Критический диаметр определяют методом:
а) поверхностной закалки; б) торцевой закалки; в) объёмной закалки

Задание № 4
1. Закаливаемость стали зависит:
а) от содержания легирующих элементов в стали; б) от скорости охлаждения стали при закалке; в) от содержания углерода в стали

2. Инородные включения понижают прокаливаемость, т.к.:
а) ускоряют превращение аустенита в мартенсит; б) тормозят превращение аустенита в мартенсит; в) служат дополнительными центрами перлитного превращения аустенита
3. Чем определяется твердость полумартенситной зоны?
а) количеством мартенсита закалки; б) количеством углерода в стали; в) содержанием легирующих элементов в стали

Задание № 5
1. Что называется прокаливаемостью?
а) способность стали образовывать при закалке структуру перлитного типа на определенную глубину; б) способность стали образовывать при закалке в сердцевине аустенит; в) способность стали образовывать при закалке мартенситную структуру на определенную глубину
2. В доэвтектоидных сталях с увеличением содержания углерода прокаливаемость:
а) повышается; б) понижается; в) не изменяется
3. В каких координатах построена номограмма для определения критического диаметра?
а) температура — время; б) критический диаметр — расстояние от торца; в) твердость — расстояние от торца

Тема: «Золотые сплавы»

№1

1. Плотность золота:
а) 19,32 г/см^3;
б) 7,8 г/см^3;
в) 8,9 г/см^3
2. Сплавы Au-Ag обладают следующими свойствами:
а) Низкими литейными свойствами, пластичны, имеют высокую коррозионную стойкость, твердость;
б) хорошими литейными свойствами, пластичны, имеют высокую коррозионную стойкость, но низкую твердость;
в) хорошими литейными свойствами, имеют высокую твердость коррозионную стойкость, но низкую пластичность.
3.Химический состав сплава ЗлМ 583:
а) 58,0-58,63% Au, 41,4-42% Ag;
б) 58,0-58,63% Au, 41,4-42% Cu;
в) 58,0-58,63% Au, 21% Cu, 21% Ag.

№2

1. Температура плавления золота:
а) 1083^{o}C,
б) 1063^{o}C,
в) 963^{o}C,
2. По химической стойкости стойкие сплавы содержат:
а) 50-37,5% золота;
б) 37,5 - 25% золота;
в) 100-50% золота.
3. Химический состав сплава ЗлСрМ 583-300:
а) 58,0-58,6% Au + 29,5-30,5% Ag + 11,2-12,2% Cu;
б) 58,0-58,6% Au + 29,5-30,5% Cu + 11,2-12,2% Ag;
в) 58,0-58,6% Au + 29,5-30,5% Ag.

№3

1. Кристаллическая решетка золота:
а) ГЦК,

б) ОЦК,
в)ГПУ.
2. По химической стойкости тускнеющие сплавы содержат:
а) 50-37,5% золота;
б) 37,5 - 25% золота;
в) менее 25% золота.
3. Химический состав сплава ЗлСрМ 990-5:
а) 98,7-99,3% Au + 5% Ag + 0,3-0,7% Cu;
б) 98,7-99,3% Au + 0,3-0,7% Cu + 0,3-0,7% Ag;
в) 98,7-99,3% Au + 5% Ag.

№4

1. Благодаря добавкам кадмия сплавы Au-Ag приобретают более интенсивную окраску:
а) желтого цвета;
б) розового цвета;
в) зеленого цвета.
2. По химической стойкости растворимые сплавы содержат:
а) 50-37,5% золота;
б) 37,5 - 25% золота;
в) менее 25% золота.
3. Химический состав сплава ЗлСрПдМ375-100-38:
а) 37,5% золота, 10% серебра, 3,8% палладия, остальное – медь;
б) 37,5% золота, 3,8% палладия, 10% серебра, остальное – медь;
в) 37,5% золота, 25% серебра, 38% палладия, остальное – медь;

№5

1. 14-каратный сплав золота соответствует по метрической системе:
а) 583 пробе,
б) 958 пробе,
в) 750 пробе.
2. Золото приобретает белый цвет при добавлении к нему:
а) палладия, меди, цинка;
б) палладия, никеля, цинка;
в) палладия, никеля, алюминия.
3. Химический состав сплава ЗлСрМ 500-100:
а) 59,7-60,3% Au; 9,5-10,5% Ag; 39,2-40,8% Cu;
б) 59,7-60,3% Au; 9,5-10,5% Cu; 39,2-40,8% Ag;
в) 59,7-60,3% Au; 9,5-10,5% Ag.

Тема: «Серебряные сплавы»

№1

1. Плотность серебра:
а) 19,32 г/см^3;
б) 10,5 г/см^3;
в) 8,9 г/см^3
2. Сплав СрМ950 при комнатной температуре имеет структуру:
а) α-фаза;
б) β-фаза;
в) α+β
3. Серебряный сплав, в структуре которого содержится большее количество эвтектики:
а) проба 800;
б) проба 950;
в) проба 900.

№2

1. Температура плавления серебра:

а) 1083°С,

б) 1063°С,

в) 963°С,

2. К недостаткам сплава СрМ950 относится:

а) плохая полируемость;

б) невысокие прочностные свойства;

в) низкая пластичность.

3. С какой целью подвергают промежуточному отжигу в процессе обработки давлением серебряный сплав пробы 800:

а) понижение пластичности;

б) повышение пластичности;

в) повышение твердости.

№3

2. Кристаллическая решетка серебра:

а) ГЦК,

б) ОЦК,

в) ГПУ.

2. «Стерлинговым» серебром называется сплав:

а) СрМ950;

б) СрМ925;

в) СрМ916.

3. В чем заключается эмалирование:

а) нанесение стеклообразного покрытия, закрепляемое обжигом;

б) создание на поверхности тонкой оксидной или сульфидной пленки;

в) создание ажурного узора из тонкой золотой или серебряной проволоки.

№ 4

1. Темный налет, образующийся на поверхности серебряных сплавов:

а) Ag_2S;

б) AgO;

в) Ag_2O.

2. Литая структура сплава СрМ925:

а) α+β-фазы;

б) α+эвт(α+β);

в) α+β+эвт(α+β).

3. В чем заключается чернение:

а) нанесение стеклообразного покрытия и закрепляемое обжигом;

б) создание на поверхности тонкой оксидной ил сульфидной пленки;

в) создание ажурного узора из тонкой золотой или серебряной проволоки.

№ 5

1. Для художественных изделий используются:

а) чистое серебро, сплавы серебра с медью;

б) чистое серебро, сплавы серебра с золотом;

в) чистое серебро, сплавы серебра с железом.

2. Упрочняющая термическая обработка сплава СрМ925:

а) Закалка с темп. 945°С в воде + старение при 300°С;

б) Закалка с темп. 745°С в воде + старение при 300°С;

в) Закалка с темп. 745°С в воде.

3. В чем заключаются филигранные работы:

а) нанесение стеклообразного покрытия и закрепляемое обжигом;

б) создание на поверхности тонкой оксидной ил сульфидной пленки;
в) создание ажурного узора из тонкой золотой или серебряной проволоки.

Тема: «Геммологическая характеристика минеральных образований»

№ 1

1. Минералогия – наука о:
а) минералах;
б) формах кристаллов минеральных соединений;
в) горных породах.

2. Имитации:
а) "воссоздают" из мельчайших обломков или порошкообразной массы природного камня путем прессования, спекания или плавления;
б) искусственно полученные моно-, поликристаллические или аморфные химические соединения, которые не отличаются по составу и структуре от природных камней;
в) искусственные материалы, имеющие внешнее сходство с природными минеральными образованиями, обусловленное близкими физическими свойствами.

3. Александрит имеет химический состав:
а) 99,8 % углерода;
б) Al_2O_3;
в) $BeAl_2O_4$.

№ 2

1. Кристаллография – наука о:
а) минералах;
б) формах кристаллов минеральных соединений;
в) горных породах.

2. Фабулит:
а) титанат стронция;
б) кубическая двуокись циркония и гафния;
в) чистый неокрашенный стеклянный сплав.

3.Изумруд имеет химический состав:
а) силикат бериллия и алюминия;
б) Al_2O_3;
в) $BeAl_2O_4$.

№ 3

1. Петрография - наука о:
а) минералах;
б) формах кристаллов минеральных соединений;
в) горных породах.

2. Фианит:
а) титанат стронция;
б) кубическая двуокись циркония и гафния;
в) чистый неокрашенный стеклянный сплав.

3. Бриллиант:
а) силикат бериллия и алюминия;
б) ограненный алмаз;
в) смола хвойных деревьев.

№ 4

1. Геммология – наука о:
а) камнях, используемых в ювелирном деле;
б) формах кристаллов минеральных соединений;

в) горных породах.

2. «Страза»:

а) титанат стронция;

б) кубическая двуокись циркония и гафния;

в) чистый неокрашенный стеклянный сплав.

3.Янтарь:

а) силикат бериллия и алюминия;

б) ограненный алмаз;

в) смола хвойных деревьев.

№ 5

1. Облицовочные камни применяются:

а) в архитектуре;

б) в качестве вставок в ювелирные изделия;

в) для изготовления шкатулок, ваз.

2. Минеральный вид:

а) природное химическое вещество;

б) вариации одного и того же минерала без изменения структуры, различающиеся физическими, химическими свойствами и внешним обликом;

в) естественные природные скопления минералов.

3. Свойства янтаря:

а) красный цвет, твердость 9, показатель преломления 1,765 – 1,773;

б) синий цвет, твердость 9, показатель преломления 1,765 – 1,773;

в) желтый цвет, твердость 3, показатель преломления 1,54.

№ 6

Тема: «Научные и технологические основы обработки камня»

№ 1

1. Анизотропия – это:

а) различие свойств в разных кристаллографических направлениях;

б) появление 4-х, 6-и или 12-лучевой звезды;

в) появление изменяющихся по цвету полосок.

2. Твердость по шкале Мооса определяется:

а) сравнительным методом по 10 стандартным минералам;

б) на твердомере Мооса;

в) на микротвердомере.

3. Рундист:

а) плоская поверхность вставки, образованная линиями пересечения со смежными поверхностями вставки;

б) замкнутый ряд, образованный гранями коронки и павильона, и расположенный под углом и на одном уровне по отношению к плоскости рундиста;

в) самая широкая часть камня, используется ювелирами для закрепки камня, расположенная между коронкой и павильоном.

№ 2

1. Астеризм – это:

а) различие свойств в разных кристаллографических направлениях;

б) появление 4-х, 6-и или 12-лучевой звезды;

в) появление изменяющихся по цвету полосок.

2. Твердость талька по шкале Мооса равна:

а) 1;

б) 5;

в) 10.

3. Коронка:

а) не лицевая часть вставки, расположенная под рундистом;

б) лицевая часть вставки, расположенная над рундистом и несущая основную декоративную нагрузку;

в) самая широкая часть камня, используется ювелирами для закрепки камня, расположенная между коронкой и павильоном.

№ 3

1. Эффект «кошачьего глаза» - это:

а) различие свойств в разных кристаллографических направлениях;

б) появление 4-х, 6-и или 12-лучевой звезды;

в) появление изменяющихся по цвету полосок.

2. Твердость алмаза по шкале Мооса равна:

а) 1;

б) 5;

в) 10.

3. Павильон:

а) лицевая часть вставки, расположенная над рундистом и несущая основную декоративную нагрузку;

б) не лицевая часть вставки, расположенная под рундистом;

в) самая широкая часть камня, используется ювелирами для закрепки камня, расположенная между коронкой и павильоном.

№ 4

1. Астеризм:

а) обусловлен ориентированными микроскопическими включениями других минералов;

б) связан с волокнистым строением камня или волокнистыми включениями другого минерала;

в) вызван дифракцией подающих лучей от 3-мерной структуры.

2. Твердость корунда по шкале Мооса равна:

а) 1;

б) 9;

в) 10.

3. Шип:

а) точка, в которой сходятся грани павильона;

б) ребро, на котором сходятся грани павильона;

в) плоскость, к которой сходятся грани павильона

№ 5

1. Эффект «кошачьего глаза»:

а) обусловлен ориентированными микроскопическими включениями других минералов;

б) связан с волокнистым строением камня или волокнистыми включениями другого минерала;

в) вызван дифракцией подающих лучей от 3-мерной структуры.

2. Твердость топаза по шкале Мооса равна:

а) 1;

б) 8;

в) 10.

3. Киль:

а) точка, в которой сходятся грани павильона;

б) ребро, на котором сходятся грани павильона;

в) плоскость, к которой сходятся грани павильона.

Тема: «Керамические материалы»

№ 1

1. Каолины:
а) наиболее чистая и тугоплавкая разновидность глин,
б) водные суспензии сырьевых материалов,
в) легкоплавкие вещества в составе масс для производства керамики.
2. Температуры первого обжига для майолики:
а) 1180 -1250 °С;
б) 1050 °С;
в) 850 - 1000 °С.
3. Скульптурные методы декорирования керамических изделий:
а) лощение, гравировка, создание рельефа и контррельефа;
б) нанесение ангоба, глазури, керамических красок ;
в) нанесение керамических подглазурных и надглазурных красок.

№ 2

1. Шликеры:
а) наиболее чистая и тугоплавкая разновидность глин,
б) водные суспензии сырьевых материалов,
в) легкоплавкие вещества в составе масс для производства керамики.
2. Температуры первого обжига для фаянса:
а) 1180 -1250 °С;
б) 1050 °С;
в) 850 - 1000 °С.
3. Живописные методы декорирования керамических изделий:
а) лощение, гравировка, создание рельефа и контррельефа;
б) нанесение ангоба, глазури, керамических красок ;
в) нанесение керамических подглазурных и надглазурных красок.

№ 3

1. Плавни:
а) наиболее чистая и тугоплавкая разновидность глин,
б) водные суспензии сырьевых материалов,
в) легкоплавкие вещества в составе масс для производства керамики.
2. Температуры первого обжига для форфора:
а) 1180 -1250 °С;
б) 1050 °С;
в) 850 - 1000 °С.
3. Тонкозернистая строительная керамика:
а) плитка,
б) кирпич,
в) стены печей.

№ 4

1. Методы формования керамических изделий:
а) шликерное литье, пластическое формование, прессование;
б) шликерное литье, пластическое формование, выдавливание;
в) шликерное литье, штамповка, прессование.
2. Глазурь:
а) тонкая стекловидная пленка на поверхности изделия,
б) декоративное покрытие для керамики на основе глин с пигментом,
в) обожженная глина.
3. Грубозернистые керамические огнеупоры:
а) плитка,

б) кирпич,
в) стены печей.

№ 5

1. Температура сушки формованного полуфабриката:
а) 60 - 100°С, б) 60 - 300°С, в) 60 - 200°С.
2. Ангоб:
а) тонкая стекловидная пленка на поверхности изделия,
б) декоративное покрытие для керамики на основе глин с пигментом,
в) обожженная глина.
3. Грубозернистая хозяйственно-бытовая керамика:
а) садовая скульптура,
б) посуда,
в) подставки для обжига изделий.

Тема «Свойства стекла»

№ 1

1. Изотропные материалы:
а) свойства меняются в зависимости от направления;
б) их свойства одинаковы во всех направлениях;
в) разный химический состав по сечению заготовки.
2. Стекло «галле»
а) заготовки для производства изделий из мозаичного стекла;
б) стекло, обработанное глубоким художественным травлением;
в) узор из мелких трещинок на поверхности изделий.
3. Кварцевые стекла:
а) содержат менее 5 % модификаторов,
б) содержат до 15% модификаторов,
в) модификаторы отсутствуют.

№ 2

1. Короткие стекла:
а) при снижении температуры вязкость возрастает медленно;
б) при снижении температуры вязкость возрастает быстро;
в) при снижении температуры вязкость не изменяется.
2. Изделия миллефьоре:
а) заготовки для производства изделий из мозаичного стекла;
б) стекло, обработанное глубоким художественным травлением;
в) узор из мелких трещинок на поверхности изделий.
3. Механические свойства силикатных стекол:
а) низкие упругость и твердость, высокие предел прочности при растяжении и ударная вязкость,
б) высокие упругость и твердость, низкие предел прочности при сжатии и ударная вязкость,
в) высокие упругость и твердость, низкие предел прочности при растяжении и ударная вязкость.

№ 3

1. Длинные стекла:
а) при снижении температуры вязкость возрастает медленно;
б) при снижении температуры вязкость возрастает быстро;
в) при снижении температуры вязкость не изменяется.
2. Красители, применяемые в стеклоделии, делят на три класса:
а) ионные, атомные и коллоидные,
б) анионные, молекулярные и коллоидные,
в) ионные, молекулярные и коллоидные.
3. Причины прозрачности стекла:
а) низкая плотность,

б) нет препятствий для прохождения фотонов видимого света,
в) являются изотропным материалом.

№ 4

1. Структурная единица силикатного стекла:
а) тетраэдрическая ячейка SiO_3 с ионным типом связи,
б) тетраэдрическая ячейка SiO_4 с ионным типом связи,
в) тетраэдрическая ячейка SiO_4 с металлическим типом связи.
2. Стекло «кракле»:
а) заготовки для производства изделий из мозаичного стекла;
б) стекло, обработанное глубоким художественным травлением;
в) узор из мелких трещинок на поверхности изделий
3. Способы повышения механических свойств стекол:
а) закалка, термохимическое упрочнение, травление;
б) закалка, термохимическое упрочнение, термомеханическое упрочнение;
в) закалка, термохимическое упрочнение, нормализация.

№ 5

1. Увеличение содержания оксидов модификаторов:
а) увеличивает вязкость и уменьшает длину стекла
б) снижает вязкость и делает стекло более длинным,
в) не влияет на вязкость стекла.
2. К механическим методам обработки относятся:
а) резка, сверление отверстий, резьба, гранение, шлифование, полирование, гравирование, металлизация,
б) резка, сверление отверстий, резьба, гранение, шлифование, гравирование, матирование,
в) резка, сверление отверстий, резьба, гранение, шлифование, полирование, гравирование, матирование.
3. Триплекс:
а) два листа закаленного стекла, склеенного прозрачной эластичной полимерной пленкой;
б) трехслойное стекло, состоящее из двух стекол и воздушного промежутка между ними;
в) стеклокристаллический материал.

Темы рефератов (презентаций) -

Вар.	Т е м а
1.	Металлы и сплавы для художественных изделий
2.	Металлы в ювелирной промышленности
3.	Металлические материалы для художественной ковки
4.	Горные породы и минералы
5.	Разрушение горных пород
6.	Синтетические аналоги и имитации природных ювелирных камней
7.	Двенадцать библейских камней
8.	Технологии огранки камня
9.	Синтез и модифицирование драгоценных и цветных камней
10.	История алмаза
11.	Химия стекла
12.	Изготовление художественного литья
13.	Конструирование художественных изделий из керамики
14.	Применение керамических материалов
15.	Художественные изделия из древесины