Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.09.2022 11:47:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Сафонов Е.В./
«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Материаловедение»

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль: **«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2022

Программа дисциплины **«Материаловедение»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю подготовки **«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения».**

Программу составил:
ст. преподаватель  /М.Ю. Слезко/

Программа дисциплины **«Материаловедение»** по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю подготовки **«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»** утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

Зав. кафедрой
проф. д.т.н.  /В.В. Овчинников/

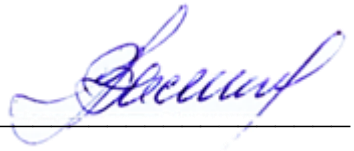
« 30 » августа 2022 г. Протокол № 1

Программа дисциплины **«Материаловедение»** согласована с руководителем ООП по направлению **15.03.01 «Машиностроение»,** профиль подготовки **«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»**

 /С.А. Паршина/

«31» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета ашиностроения

Председатель комиссии  /А.Н. Васильев/

«13» сентября 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер: 15.03.01/03.2022/ Б1.1.15

1. Цели освоения дисциплины

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

- подготовка студента к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению;
- познание природы и свойств материалов, а также методов их рационального, экологичного и безопасного использования в машиностроении

К **основным задачам** освоения дисциплины «Материаловедение» следует отнести:

- изучение основных понятий, терминов и определений в области конструкционных, инструментальных и функциональных материалов (маркировка, структура, свойства);
- изучение состава, структуры и свойств современных металлических и неметаллических материалов;
- освоение основ термической, химико-термической и термомеханической обработки;
- освоение видов разупрочняющей и упрочняющей обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск, цементация и др.);
- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации;
- освоение основных связей между строением материалов и их свойствами (твердостью, прочностью, износостойкостью, пластичностью и др.);
- изучение области применения различных современных материалов для изготовления продукции

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Материаловедение» относится к числу учебных дисциплин блока 1 (Б1) вариативной части (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата.

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-7	умением применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования	**знать:** • теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования

	сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении **уметь:** • применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении **владеть:** • умениями применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часов (из них 128 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Материаловедение» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 8 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Материаловедение» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины.

Вводная часть

Значение и задачи курса материаловедение. Роль материалов в современной технике. Критерии оценки и выбора материалов. 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. Работа зарождения и распространения трещины. Понятие о конструкционной прочности.

Типы связей в твердых телах. Металлический тип связи. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, их характеристики (параметр, координационное число, плотность упаковки), изотропия, анизотропия, квазиизотропия. Точечные, линейные и поверхностные дефекты, строение реальных металлов и сплавов (вакансии, дислокации, блоки мозаики, 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. Модифицирование жидкого металла. Полиморфные превращения.

Теория сплавов

Понятия о сплавах. Определение терминов: сплав, система, компонент, фаза. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграммы состояния двойных сплавов, методы их построения. Диаграмма состояния при полной нерастворимости компонентов в твердом состоянии, с ограниченной односторонней растворимостью. Определение химического состава фаз при использовании правила концентраций. Диаграмма состояния с полной растворимостью компонентов в твердом состоянии. Дендритная ликвация в твердых растворах. Правило фаз. Диаграмма состояния систем с превращением в твердом состоянии (частичный и полный распад ограниченного твердого раствора, эвтектоидное превращение). Связь между структурой сплава, определяемой по диаграмме состояния и свойствам сплава. 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. Листовые стали для холодной штамповки, автономные стали. Основные технические требования по ГОСТ для 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. Размножение дислокаций при пластической деформации. 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. Режим отжига рекраста́ллизации.

Отжиг II рода с фазовой перекристаллизацией: для улучшения обрабатываемости, для измельчения зерна. Сфероидизация, отжиг – гомогенизация, нормализация.

Изотермический отжиг.

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. Процесс низкотемпературного газового и жидкого азотирования, их особенности и области применения.

Новые методы химико-термической обработки. Лазерное легирование.

Конструкционные и инструментальные материалы

Конструкционные легированные стали общего назначения

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 (диаграмма Гийе). Маркировка легированных сталей, их преимущества по сравнению с углеродистыми. Дефекты легированных сталей (шиферный излом,

флокены, отпускная хрупкость). Основные требования к легированным конструкционным сталям по ГОСТ.

Инструментальные материалы

Инструментальные углеродистые и легированные стали для режущего инструмента, состав, маркировка, термическая обработка и области применения.

Быстрорежущая сталь, состав, свойства. Режимы термической обработки, области применения. Основные требования по ГОСТ к сталям для режущего инструмента.

Штамповые стали для холодного и горячего деформирования стали. Стали для измерительного инструмента.

Твердые порошковые сплавы для режущего инструмента.

Керамика. Сверхтвердые материалы.

Стали и сплавы с особыми свойствами

Высокопрочные стали. Мартенситно-стареющие конструкционные стали, их состав, режимы обработки и области применения.

Сплавы с особо высокой износостойкостью, состав, маркировка, термическая обработка и области применения.

Нержавеющие хромистые и хромоникелевые стали, состав, маркировка, термическая обработка и области применения.

Жаропрочные стали и сплавы. Особенности поведения стали при нагрузках в области высоких температур, предел длительной прочности, предел ползучести. Типовые сплавы, состав, структура, термообработка, свойства и области применения.

Сплавы с заданными физическими свойствами. Магнитомягкие и магнитотвердые сплавы.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Материаловедение» 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.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы, способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся по следующим критериям;

- ответы студента на вопросы карт текущего контроля;
- защита лабораторных работ;
- выполнение контрольных работ.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-7	умением применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. 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-17 - умение применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

знать: теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. 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: теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
уметь: применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: умениями применять современные	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет	Обучающийся владеет умениями применять современные	Обучающийся частично владеет умениями применять современные	Обучающийся в полном объеме владеет умениями применять

экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	умениями применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: 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».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Материаловедение»: выполнили и защитили лабораторные работы, написали контрольную работу на положительную оценку.

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 1 к рабочей программе.

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, 2011, 400 с.

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. Теория сплавов. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2005.
3. Термическая обработка сталей. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2008.
4. Машиностроительные материалы. Методические указания / под редакцией Г. М. Волкова – МГТУ «МАМИ», 2003.
5. Выбор сплавов. Методическое пособие / под редакцией Г. М. Волкова – М.: МГТУ «МАМИ», 2009.
6. Объемные наноматериалы. Учебное пособие / Г. М. Волков – М.: КНОРУС, 2011, 168 с.

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.

Номер аудитории	Оборудование
1313	Твердомер Роквелла ТР 5006 (1шт.) Проектор + экран Микроскоп МИМ-7 (9 шт.)
1304	Микроскоп ZASILACZMIKPOSKOPOWYtypTVO 6/20 – 6 шт. Твердомер Роквелла ТР 5006 (1 шт.) Микротвердомер ПМТ-3М (2 шт.) Лупа Бринелля – 6 шт. Микроскоп АЛЬТАМИ (4 шт.)
1308	Микротвердомер ПМТ-3М (1 шт.) Пресс для запрессовки образцов
1309	NEXSYS ImageExpert™ Sample 2 Программа для качественного анализа изображений структур методом сравнения с эталонными шкалами Микроскоп Axiovert 40MAT – 1 шт.
1316	Микроскоп АЛЬТАМИ (1 шт.) Микроскоп МИМ-7 (1 шт.) Твердомер Супер- Роквелл ТКС-1М Проектор
1307	Электропечь (Набертерм 1280°) – 1 шт. Электропечь (Снол 1100°) – 2 шт. Электропечь (ПК-РК–10/12 1280°) –1шт. Твердомер «Бринелль» ТБ5004 – 2 шт. Твердомер Роквелла ТР 5006 – 1 шт. Печь муфельная ПМ-10 – 2 шт. Полировальный станок StruersTegraPol- 11 - 1 шт. Отрезной станок StruersLaboton – 3 -1 шт. Установка для торцевой закалки Установка для электротравления Struers Lectro Pol -5. (1 шт.) Отрезной станок (1 шт.) Установка для запрессовки образцов (1 шт.) Вольтметр – 4 шт. Фотоэлектрический колориметр KF-77 Пневматический шлифовально-полировальный станок P-20FS-1-R5
1318	Штангенциркуль – 15 шт. Пресс для запрессовки образцов Лупа Бринелля – 1шт. Микрометр – 2 шт. Твердомер ТР 5006-М – 1шт. Твердомер ТР5006-02 – 1шт. Микротвердомер ПМТ-3М – 1 шт. Твердомер ТК – 1шт. Микроскоп Метам-РВ1 шт.

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 и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

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

- Конструкционная прочность и методы её оценки (ОПК- 7)
- Аморфные металлы (ОПК- 7)
- Термопластичные и термореактивные полимеры (ОПК- 7)
- Диаграмма состояния железо-графит (ОПК- 7)
- Легированные чугуны. Технические требования для чугунов по ГОСТ (ОПК- 7)
- Остаточные напряжения, их влияние на усталостную прочность (ОПК- 7)
- Термокинетические диаграммы превращения аустенита (ОПК- 7)
- Старение стали . аустенита (ОПК- 7)

- Стали с пониженной и регламентированной прокаливаемостью для поверхностной закалки аустенита (ОПК- 7)
- Диффузионная металлизация. Способы металлизации и области применения аустенита (ОПК- 7)
- Имплантация ионов аустенита (ОПК- 7)
- Сплавы с заданными упругими свойствами аустенита (ОПК- 7)
- Сплавы с аномальным тепловым расширением аустенита (ОПК- 7)
- Техническая керамика. Влияние волокнистых наполнителей на термопрочность керамики аустенита (ОПК- 7)
- Автомобильные стекла. Стеклокристаллические материалы (ситаллы) аустенита (ОПК- 7)
- Функциональные наноматериалы. Наноматериалы семейства фуллеренов аустенита (ОПК- 7)
- Механизация и автоматизация процессов термической обработки, меры по охране труда в термических цехах аустенита (ОПК- 7)

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Материаловедение» 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 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

ОП (профиль): «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Форма обучения: заочная

Кафедра: «Материаловедение»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Материаловедение

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Ролевые игры
Экзаменационные билеты
Контрольная работа
Тест
Перечень лабораторных работ

Составитель:
ст. преподаватель Слезко М.Ю.

Москва 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
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-17	Умение *применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении*	**знать:** • теоретические основы применения экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; **уметь:** • применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; **владеть:** • умениями применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	КР Т Э ЛР	**Базовый уровень** - способен проводить материаловедческие исследования в стандартных учебных ситуациях **Повышенный уровень** - способен проводить материаловедческие исследования и анализировать влияние технологии производства на экологичность и рациональность использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

**Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Материаловедение»

№ 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 также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение
5	Устный опрос (Э - экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Комплект 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 билетов включает 30 билетов (прилагаются).

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин

- Способ контроля: устные ответы.

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Материаловедение»

Дисциплина «Материаловедение» Образовательная программа 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Курс 2, семестр 3

БИЛЕТ №1

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

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20___ г., протокол №___.

Зав. кафедрой _____ В.В. Овчинников/

Перечень вопросов к экзамену

1. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз и структурных составляющих **(ОПК-7)**
2. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 1400°С **(ОПК- 7)**
3. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали 45 **(ОПК- 7)**
4. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали 30 **(ОПК- 7)**
5. Понятие о сплавах. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения **(ОПК-7)**
6. Диаграмма состояния двойных сплавов с нерастворимыми в твердом состоянии компонентами **(ОПК- 7)**
7. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 5 % С **(ОПК- 7)**
8. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали У12 **(ОПК- 7)**
9. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз, участвующих в эвтектическом превращении **(ОПК- 7)**

10. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 5,5 % С при 1300°С **(ОПК- 7)**

11. Диаграмма состояния двойных сплавов с ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии **(ОПК- 7)**

12. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 1147°С **(ОПК- 7)**

13. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз стали У12 при 1100°С **(ОПК- 7)**

14. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 0,8 % С при 727°С **(ОПК- 7)**

15. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз стали У8 при 1100°С **(ОПК- 7)**

16. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4 % С при 1400°С **(ОПК- 7)**

17. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации стали У8 **(ОПК- 7)**

18. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 3 % С **(ОПК- 7)**

19. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 5,5 % С при 900°С **(ОПК- 7)**

20. Диаграмма Fe-C. Изменение химического состава фаз в процессе первичной и вторичной кристаллизации сплава с 4,3 % С **(ОПК- 7)**

21. Диаграмма Fe-C. Характеристика фаз, участвующих в эвтектоидном превращении **(ОПК- 7)**

22. Диаграмма Fe-C. Эвтектическое и эвтектоидное превращение **(ОПК- 7)**

23. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 2,5 % С при 900°С **(ОПК- 7)**

24. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 2,5 % С при 1300°С **(ОПК- 7)**

25. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 4,3 % С при 727°С **(ОПК- 7)**

26. Диаграмма Fe-C. Определение химического состава фаз в сплаве с 1,5 % С при 800º С **(ОПК- 7)**

27. Диаграмма состояния двойных сплавов с неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии **(ОПК- 7)**

28. Особенности эвтектического превращения двойных сплавов **(ОПК- 7)**

29. Красноломкость и хладноломкость стали. Причины возникновения и способы устранения **(ОПК- 7)**

30. Кристаллизация сплавов. Правило фаз. Правило концентраций **(ОПК- 7)**

31. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток и их характеристика **(ОПК- 7)**

32. Закономерности кристаллизации. Степень переохлаждения, число центров кристаллизации, скоростть роста кристаллов. Аморфные металлы **(ОПК- 7)**

33. Дендритная ликвация. Причины возникновения и способы устранения **(ОПК- 7)**

34. Дефекты кристаллического строения. Влияние плотности дислокаций на прочность материалов **(ОПК- 7)**

35. Структурные диаграммы чугунов. Влияние скорости охлаждения и графитизирующих компонентов на кристаллизацию чугуна. Отбел **(ОПК- 7)**

36. Влияние степени переохлаждения на процесс кристаллизации. Строение слитка. Зональная ликвация **(ОПК- 7)**

37. Влияние степени переохлаждения на величину зерна. Модифицирование **(ОПК- 7)**

38. Основные виды химико-термической обработки, их особенности **(ОПК- 7)**

39. Строение и свойства троостита закалка и троостита отпуска **(ОПК- 7)**

40. Мартенситное превращение и его особенности **(ОПК- 7)**

41. Газовые цементация и нитроцементация. Их сравнительная оценка и область применения **(ОПК- 7)**

42. Поверхностная закалка, виды и области применения **(ОПК- 7)**

43. Полная и неполная закалка сталей **(ОПК- 7)**

44. Цементация. Виды процесса, параметры, области применения и получаемые свойства **(ОПК- 7)**

45. Строение и свойства мартенсита закалки и мартенсита отпуска **(ОПК- 7)**

46. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Особенности перлитного превращения. Структуры перлитного типа **(ОПК- 7)**

47. Отпуск. Виды отпуска. Изменение структуры и свойств при отпуске **(ОПК- 7)**

48. Прокаливаемость и закаливаемость. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Влияние прокаливаемости на свойства стали **(ОПК- 7)**

49. Отжиг II рода, его виды, их назначение **(ОПК- 7)**

50. Дефекты закалки и методы их предупреждения **(ОПК- 7)**

51. Технология ковкого чугуна **(ОПК- 7)**

52. Критические точки Мн и Мк. Их зависимость от содержания углерода и легирующих элементов в стали **(ОПК- 7)**

53. Особенности технологии термической обработки дюралюмина **(ОПК- 7)**

54. Отпускная хрупкость I рода. Причины возникновения и методы ее устранения **(ОПК- 7)**

55. Обработка закаленной стали холодом **(ОПК- 7)**

56. Особенности технологии термической обработки быстрорежущей стали **(ОПК- 7)**

57. Критические точки A1, A3, Acm. Превращения в стали при этих температурах **(ОПК- 7)**

58. Улучшение. Строение и свойства сорбита отпуска и сорбита закалки **(ОПК- 7)**

59. Поверхностная закалка: газопламенная и закалка ТВЧ **(ОПК- 7)**

60. Превращения при отпуске закаленной стали. Виды отпуска **(ОПК- 7)**

61. Способы закалки: непрерывная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая **(ОПК- 7)**

62. Особенности термической обработки легированных сталей **(ОПК- 7)**

63. Отжиг и нормализация стали. Режимы, характеристика получаемой структуры и свойств **(ОПК- 7)**

64. Наклеп и рекристаллизация металлов **(ОПК- 7)**

65. Нагрев стали. Наследственное зерно. Перегрев и пережог **(ОПК- 7)**

66. Отжиг I рода, его виды, их назначение **(ОПК- 7)**

67. Азотирование. Параметры процесса, свойства и области применения **(ОПК- 7)**

68. Виды термической обработки, их назначение **(ОПК- 7)**

69. Закалка стали. Определение значений основных параметров: температуры нагрева, длительность нагрева, скорости охлаждения **(ОПК- 7)**

70. Закалочные среды, основные требования к ним**(ОПК- 7)**

71. Отпускная хрупкость II рода. Причины возникновения и методы ее устранения и предупреждения **(ОПК- 7)**

72. Нитроцементация. Параметры процесса, свойства и области применения **(ОПК- 7)**

73. Диаграмма изотермического превращения аустенита. **(ОПК- 7)**

75. Расшифровать марку металлопродукции: ХВГ и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

76. Расшифровать марку металлопродукции: ШХ15 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

77. Расшифровать марку металлопродукции: Д18 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

78. Расшифровать марку металлопродукции: АМг и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

79. Расшифровать марку металлопродукции: У8 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

80. Влияние легирующих элементов на полиморфное превращение железа. Классификация легированных сталей **(ОПК- 7)**

81. Расшифровать марку металлопродукции: ВК8 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

82. Основные показатели физико-механических свойств материалов и методы их определения (НВ, HR, HV, σв, σт, δ, KCU) **(ОПК- 7)**

83. Расшифровать марку металлопродукции: БстЗпс и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

84. Расшифровать марку металлопродукции: СЧ15 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

85. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 45 и дать ее характеристику (назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура, особенности технологии) **(ОПК- 7)**

86. Расшифровать марку металлопродукции: 12Х18Н10Т и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

87. Расшифровать марку металлопродукции: Р18 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

88. Расшифровать марку металлопродукции: 110Г13Л и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

89. Расшифровать марку металлопродукции: БрОФ6, 5-0, 15 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

90. Микромеханика композиционных материалов с волокнитым наполнителем. Критическая длина волокна. Аддитивность свойств композита **(ОПК- 7)**

91. Расшифровать марку металлопродукции: 25ХГТ и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

92. Расшифровать марку металлопродукции: 08Х13 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

93. Титан и его сплавы. Свойства и области применения **(ОПК- 7)**

94. Высокотемпературные материалы. Жаростойкость и жаропрочность **(ОПК- 7)**

95. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы. Коэрцитивная сила. Факторы, влияющие на магнитные свойства материалов **(ОПК- 7)**

96. Расшифровать марку металлопродукции: 38ХМЮА и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

97. Расшифровать марку металлопродукции: АЛ2 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

98. Расшифровать марку металлопродукции: КЧ 30-6 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

99. Расшифровать марку металлопродукции: БрС30 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

100. Расшифровать марку металлопродукции: ВЧ 120-4 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

101. Расшифровать марку металлопродукции: ВСтЗсп и дать ее характеристику (название, назначение, качество, особенности технологии) **(ОПК- 7)**

102. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 08кп и дать ее характеристику (назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура) **(ОПК- 7)**

103. Расшифровать марку металлопродукции: СтЗкп и дать ее характеристику (название, назначение, качество, особенности технологии) **(ОПК- 7)**

104. Расшифровать марку металлопродукции: ТТ8К6 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

105. Расшифровать марку металлопродукции: Л70 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

106. Расшифровать марку металлопродукции: БрБ2 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

107. Расшифровать марку металлопродукции: У12А и дать ее характеристику (название, назначение, качество, местоположение на диаграмме Fe-C, структура, особенности технологии) **(ОПК- 7)**

108. Стали для штампового инструмента холодного и горячего деформирования **(ОПК- 7)**

109. Расшифровать марку металлопродукции: Сталь 30А и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

110. Расшифровать марку металлопродукции: Т15К6 и дать ее характеристику (название, назначение, свойства, особенности структуры и технологии) **(ОПК- 7)**

111. Мартенситно-стареющие стали. Состав, технология, свойства **(ОПК- 7)**
112. Наноматериалы. Структура, свойства, применение **(ОПК- 7)**

Задания для контрольной работы

по дисциплине «Материаловедение»
(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 «Теория сплавов» **(ОПК- 7)**

Примеры заданий

ЗАДАНИЕ № 1

1.Начертите в масштабе диаграмму состояния железо-углеродистых сплавов на стандартном бланке, поставьте буквенные обозначения. Назовите фазы и структурные составляющие в каждой области диаграммы (фазы заключите в квадратные скобки)

2. В каких пределах изменяется химический состав (%С) аустенита при первичной кристаллизации сплава с 1,8 %С? Как называется этот сплава и какую структуру имеет при комнатной температуре в соответствии с диаграммой железо-углерод?

3. Напишите схему превращения для стали, содержащей 0,8 %С при температуре 727°С. Укажите химический состав (%С) для фаз, участвующих в этом превращении. Что представляют собой эти фазы, какую имеют кристаллическую решётку и свойства?

4. Дана сталь марки У10А. Укажите класс этой стали по качеству (обычного качества, качественная, высококачественная), а также среднее содержание углерода и структуру этой стали при комнатной температуре в соответствии с диаграммой железо-углерод.

5. Дана сталь марки БСт5кп. Укажите ее качество, что означают буквы и цифры входящие в маркировку. По каким показателям (хим. состав, механические свойства) производится контроль этой стали?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Кафедра: «Материаловедение»
(наименование кафедры)

по дисциплине «Материаловедение»

Деловая (ролевая) игра №1 (ОПК- 7)

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 структур

Деловая (ролевая) игра № 2 (ОПК- 7)

1 Тема (проблема) Закалка и отпуск стали

2 Концепция игры определение оптимальной температуры закалки стали 45 и значения критических точек, установление влияния скорости охлаждения на твердость, изучение микроструктуры сталей после термической обработки

3 Роли:

- …начальник ЦЗЛ;
- …инженеры-исследователи;

4 Ожидаемый (е) результат (ы) делается заключение о соблюдении правильной технологии при проведении закалки стали 45

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент без ошибок описывает превращения, происходящие при закалке стали; дает рекомендации по режимам закалки стали 45;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент допускает грубые ошибки при описании превращений, происходящих при закалке стали; дает неправильные рекомендации по режимам закалки стали 45

Образцы вопросов из фонда тестовых заданий

Тема: «Микроанализ стали» (ОПК- 7)

Задание № 1

1. Что называется структурой материала?

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

2. Что такое хладноломкость?

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

3. Наиболее благоприятным сочетанием физико-механических свойств обладают

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

Задание № 2

1. При каком увеличении изучают микроструктуру?

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

2. Какой химический элемент вызывает хладноломкость?

а) сера; б) фосфор; в) углерод

3. Увеличение номера означает следующее изменение величины зерна

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

Задание № 3

1. На каком принципе работает металлографический микроскоп?

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

2. Какой химический элемент вызывает красноломкость стали?

а) углерод; б) сера; в) фосфор

3. Сколько номеров содержит шкала оценки величины зерна стали?

а) 7; б) 10; в) 5

Тема: «Макроанализ стали» (ОПК- 7)

Задание № 1

1. Приготовление макрошлифа включает операции:

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

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

а) выше; б) ниже; в) одинаковы

3. Соединение серебра входит в состав реактива:

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

Задание № 2

1. При охлаждении слитка образуется зона крупных ориентированных зерен:

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

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

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

3. Нагрев используют в процессе:

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

Задание № 3

1. Дендритной ликвидацией называется:

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

2. В деформированном сплаве значение $\sigma_в$ вдоль волокон по сравнению с поперечным направлением:

а) выше; б) ниже; в) одинаковы

3. В изломе проявляется зона долома:

а) в кристаллическом; б) в волокнистом; в) в усталостном

Тема: «Углеродистые стали» (ОПК- 7)

Билет № 1

1. Что представляет собой аустенит?

а) твердый раствор углерода в Fe γ; б) твердый раствор углерода в Fe α; в) химическое соединение

2. Укажите интервал по содержанию углерода в сталях

а) 0 — 0,8 %; б) 0,03 — 2,14 %; в) 0,8 — 2,14 %

3. К какому классу по качеству относится сталь 60?

а) обычного качества; б) качественная; в) высококачественная

Билет № 2

1. Какую кристаллическую решетку имеет железо — α?

а) ГЦК; б) ОЦК; в) ромбоэдрическая

2. Что происходит при нагреве в точке S?

а) Ф → А; б) П → А; в) А → П

3. Какие свойства стали обычного качества гарантирует группа А?

а) химический состав; б) механические свойства; в) механические и химический состав

Билет № 3

1. Какую кристаллическую решетку имеет железо — γ?

а) ГЦК; б) ОЦК; в) ромбоэдрическая

2. Что происходит при охлаждении в точке S?

а) Ф → А; б) А → П; в) П → А

3. Что означают цифры в марке стали У12?

а) порядковый номер; б) содержание углерода в сотых %; в) содержание углерода в десятых %

Тема: «Закалка и отпуск» (ОПК- 7)

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) То; б) Мо; 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) То; б) Мо; 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) Мо; б) Со; в) То

Тема: «Чугуны» (ОПК- 7)

Задание № 1

1. Какие чугуны называют белыми?

а) в которых Собщ. = Ссвяз. + Ссвоб.; б) в которых Собщ. = Ссвяз.;в) в которых Собщ. = Ссвоб.

2. Какую кристаллическую решетку имеет графит?

а) кубическую объемноцентрированную; б) кубическую гранецентрированную; в) гексагональную

3. Какую структуру металлической основы имеет серый чугун, если Ссвяз. = 0,8 %?

а) ферритную; б) перлитную; в) феррито-перлитную

Задание № 2

1. Что представляет собой ледебурит?

а) химическое соединение Fe и C; б) механическую смесь А и Ц; в) механическую смесь Ф и Ц

2. Какая форма графита характерна для серых чугунов?

а) хлопьевидная; б) пластинчатая; в) шаровидная

3. Как получают ковкий чугун?

а) отжигом серого чугуна; б) отжигом белого чугуна?; в) модифицированием

Задание № 3

1. В чём сущность эвтектического превращения?

а) [А0,8] → П [Ф0,03 + Ц6,67]; б) [ж.р.4,3] → Л [А2,14 + Ц6,67]; в) [ж.р.2,14] → Л [А0,8 + Ц6,67]

2. Какие чугуны называют графитизированными?

а) в которых Собщ. = Ссвяз.; б) в которых Собщ. = Ссвяз. + Ссвоб.;в) в которых Ссвяз. = Ссвоб.

3. Какую структуру имеет половинчатый чугун?

а) П + ЦII + Л*; б) П + Гр; в) П + Гр + Л*

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Макроанализ сталей (ОПК- 7)	Пневматический шлифовально-полировальный станок P-20FS-1-R5	2
2	Микроанализ сталей (ОПК- 7)	Микроскоп МИМ-7 (9 шт.) Микроскоп ZASILACZMIKPOSKOPOWYtypTVO 6/20 – 6 шт.	2
3	Закалка и отпуск (ОПК- 7)	Электропечь (Набертерм 1280°) – 1 шт. Электропечь (Снол 1100°) – 2 шт. Электропечь (ПК-РК–10/12 1280°) –1шт. Твердомер Роквелла ТР 5006 – 1 шт.	4

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Материаловедение» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиноастроение» (бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Л.раб.	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реф.	К/Р	Э	З
Вводная часть.	3		0,5											
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		1			5								
*Лабораторная работа «*Макроанализ сталей»	3				2	20								
*Лабораторная работа «*Микроанализ сталей»	3				2	20								
2. **Теория сплавов.** *Понятия о сплавах. Твердые растворы, механические смеси, химические соединения. Диаграмма состояния железо-цементит. Характеристики компонентов. Структурные составляющие и фазы на диаграмме железо-цементит. Классификация сталей по способу производства, 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.*	3		1			5								
Контрольная работа «Теория сплавов	3					20						+		

3. **Наклёп и рекристаллизация**. *Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.. Холодная и горячая деформация. Термомеханическая обработка*.	3		1			5								
4. **Теория термической обработки**. *Виды термической обработки сталей. Превращения при нагреве стали. Перегрев и пережог. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Превращение при отпуске, структура и свойства стали при отпуске. Прокаливаемость и закаливаемость стали.*	3		1			5								
Лабораторная работа «Закалка и отпуск»	3				4	23								
5. **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		0,5			5								
6. **Химико-термическая обработка**. *Физические основы химико-термической обработки. Цементация, нитроцементация, азотирование стали.*	3		0,5			5								
7. **Конструкционные 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*.	3		1			5								
8. **Инструментальные материалы**. *Инструментальные углеродистые и легированные стали для режущего инструмента. Быстрорежущая сталь, режимы термической*	3		0,5			5								

обработки, области применения. Штамповые стали. Стали для измерительного инструмента. Твердые порошковые сплавы для режущего инструмента. Керамика. Сверхтвердые материалы.														
9. **Стали и сплавы с особыми свойствами**. *Сплавы с особо высокой износостойкостью, состав, маркировка, термическая обработка и области применения. Нержавеющие хромистые и хромоникелевые стали, состав, маркировка, термическая обработка и области применения. Жаропрочные стали и сплавы, предел длительной прочности, предел ползучести. Магнитомягкие и магнитотвердые сплавы.*	3		1			5								
Итого			8		8	128						1	+	