

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета
 Института машиностроения и
 аэрокосмической техники (ИМАТ)

проф. Дроздов И.Г.

(подпись)

23.06

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материаловедение и основы технологии производства

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: материаловедения и физики металлов

Направление подготовки (специальности):

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

(код, наименование)

Направленность: «Стандартизация и сертификация»

(название профиля по УП)

Программа подготовки – академический бакалавриат

Часов по УП: 216; Часов по РПД: 216;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 180; Часов по РПД: 180;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 18 (8,33 %)

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 18 (8,33 %)

Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (41,67 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (41,67 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 6;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамен - 5; Зачет – 4; Курсовой проект - 0;

Курсовые работы - 4.

Форма обучения: очная;

Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Вид занятий | № семестров, число учебных недель в семестрах | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|-------|-----|-----|
| | 1 / 18 | | 2 / 18 | | 3 / 18 | | 4 / 18 | | 5 / 18 | | 6 / 18 | | 7 / 18 | | 8 / 10 | | Итого | | |
| | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | УП | РПД | |
| Лекции | | | | | | | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | | | | | 36 | 36 |
| Лабораторные | | | | | | | 18 | 18 | 0 | 0 | | | | | | | | 18 | 18 |
| Практические | | | | | | | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | | | | | 36 | 36 |
| Ауд. занятия | | | | | | | 54 | 54 | 36 | 36 | | | | | | | | 90 | 90 |
| Сам. работа | | | | | | | 54 | 54 | 36 | 36 | | | | | | | | 90 | 90 |
| Итого | | | | | | | 108 | 108 | 72 | 72 | | | | | | | | 180 | 180 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-------|---|
| 1.1 | Цель изучения дисциплины – преподавание в логическом и систематизированном порядке представлений и понятий о строении, свойствах и области применения металлических и неметаллических материалов, как конструкционных, так и специального назначения; формирование понимания физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов; изложение принципов прогнозирования и регулирования структуры с целью достижения основных эксплуатационных свойств материалов; изучение современных технологий производства материалов, заготовок и деталей, приобретение теоретических знаний и практического опыта в выборе технологии, способной обеспечить необходимый уровень качества. |
| 1.2 | Для достижения цели ставятся задачи: |
| 1.2.1 | владение знаниями о строении металлических и неметаллических материалов, их классификацией, маркировкой и свойствами; |
| 1.2.2 | научить анализировать фазовые диаграммы различных систем и на их основе понимать структуры сталей, чугунов и сплавов цветных металлов; |
| 1.2.3 | научить устанавливать связь между механическими, физическими, эксплуатационными свойствами металлических материалов и их структурой, составом и способом термической обработки. |
| 1.2.4 | ознакомление с технологическими процессами получения чугуна, стали, ферросплавов, цветных металлов и способами их рафинирования; |
| 1.2.5 | ознакомление с современными рациональными технологиями формообразования заготовок и деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой, резанием; |
| 1.2.6 | ознакомление с технологическими процессами создания порошковых, композиционных, мелкокристаллических, аморфных и монокристаллических материалов; |
| 1.2.7 | сформировать у обучающихся представления о возможностях, преимуществах и недостатках разных вариантов технологических процессов. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВПО

| | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОПОП: Б1 | код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.9 |
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося | |
| Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике, математике, химии в пределах программы средней школы, а также освоить дисциплины Б1.Б.6 «Математика», Б1.Б.7 «Физика», Б1.В.ДВ.1.1 «Практические основы материаловедения». | |
| 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее | |
| Б1.Б.13 | Основы технического регулирования |
| Б1.В.ОД.14 | Планирование и организация эксперимента |
| Б1.В.ОД.17 | Материалы и технологические процессы в машиностроении |
| Б1.В.ДВ.6.1 | Специальные методы исследования материалов |
| | Государственная итоговая аттестация |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код компетенции | Наименование компетенции |
|---|--|
| ПК-20 | обладать способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций |
| <p>Знать: нормативную и техническую документацию, находящуюся в открытом доступе.</p> <p>Уметь: применять основные типы современных материалов для решения производственных задач; обобщать, анализировать, воспринимать информацию, сочетать теорию и практику.</p> <p>Владеть: основами методов исследования, анализа и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них, обработки и модифицирования материалов; навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения.</p> | |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | строение идеальных и реальных кристаллов, виды точечных, линейных, поверхностных и объемных дефектов; |
| 3.1.2 | основные закономерности фазовых и структурных превращений в гомогенных и гетерогенных системах; |
| 3.1.3 | маркировку, химический состав, назначение и методы упрочнения сплавов на основе железа, алюминия, меди; |
| 3.1.4 | виды термической, химико-термической обработки материалов; |
| 3.1.5 | классификацию конструкционных материалов и материалов специального назначения; их основные свойства и области применения; |
| 3.1.6 | основные технические и конструктивные характеристики продукции, организацию конструкторской и технологической подготовки производства, технологические процессы и режимы производства; |
| 3.1.7 | производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования; |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | осуществить рациональный выбор материала для конкретного изделия; |
| 3.2.2 | анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, пользуясь диаграммами состояния двойных систем. |
| 3.2.3 | выбирать рациональные технологические процессы изготовления деталей и сборки изделий; |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками определения основных механических свойств материалов; |
| 3.3.2 | навыками анализа надежности и долговечности материала в изделии по данным о его структуре и свойствах. |
| 3.3.3 | навыками разработки типовых технологических процессов обработки деталей. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах | | | | |
|------------------|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|-----|-------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | СРС | Всего часов |
| 1 | Введение. Строение металлов. | 4 | 2 | 2 | 2 | | 4 | 8 |
| 2 | Кристаллизация металлов и сплавов. | 4 | 4 | 2 | 2 | | 6 | 10 |
| 3 | Теория сплавов. | 4 | 6 | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 |
| 4 | Железоуглеродистые сплавы. | 4 | 8 | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 |
| 5 | Термическая обработка сталей. | 4 | 10 | 2 | 2 | 4 | 6 | 14 |
| 6 | Пластическая деформация и рекристаллизация. | 4 | 12 | 2 | 2 | | 6 | 10 |
| 7 | Конструкционные стали и сплавы | 4 | 14 | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 8 | Стали и сплавы с особыми свойствами. | 4 | 16 | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 9 | Цветные металлы и сплавы. | 4 | 18 | 2 | 2 | 2 | 8 | 14 |
| Итого 4 семестр: | | | | 18 | 18 | 18 | 54 | 108 |
| 10 | Основы технологии обработки металлов. Основные способы получения заготовок и деталей. | 5 | 1-6 | 6 | 6 | - | 12 | 24 |
| 11 | Основы технологии металлургического производства стали, чугунов, цветных и редких металлов. | 5 | 7-12 | 6 | 6 | - | 12 | 24 |
| 12 | Основы технологии производства неметаллических, порошковых и композиционных материалов. | 5 | 13-16 | 4 | 4 | - | 8 | 16 |
| 13 | Основы технологии производства монокристаллов и пленок. | 5 | 17-18 | 2 | 2 | - | 4 | 8 |
| Итого 5 семестр: | | | | 18 | 18 | - | 36 | 72 |
| ИТОГО: | | | | 36 | 36 | 18 | 90 | 180 |

4.1 Лекции

| Неделя семестра | Тема и содержание лекции | Объем часов | В том числе, в интерактивной форме (ИФ) |
|------------------------------------|--|-------------|---|
| 4 семестр | | 18 | |
| ВВЕДЕНИЕ. СТРОЕНИЕ МЕТАЛЛОВ | | 2 | |
| 2 | Значение и задачи курса. Типы связей в кристаллах, кристаллическое строение металлов. Параметры решетки. Моно- и поликристаллическое строение. Анизотропия и полиморфизм. Точечные, линейные, поверхностные дефекты и их свойства. <u>Самостоятельное изучение:</u> Механические, физические и технологические свойства материалов. | 2 | |

| | | | |
|---|--|----------|--|
| КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ | | 2 | |
| 4 | <p>Основы теории кристаллизации. Явление переохлаждения. Модифицирование. Термодинамические основы и кинетика кристаллизации.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Дендритная ликвация. Влияние примесей на процессы кристаллизации.</p> | 2 | |
| ТЕОРИЯ СПЛАВОВ | | 2 | |
| 6 | <p>Понятие терминов: сплав, система, компонент, фаза. Образование твердых растворов внедрения и замещения. Упорядоченные твердые растворы и твердые растворы вычитания. Химические соединения и промежуточные фазы. Механические смеси. Методы построения диаграмм состояния двойных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Связь между диаграммой состояния и свойствами сплавов (правило Курнакова-Матиссена).</p> | 2 | |
| ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ | | 2 | |
| 8 | <p>Основные характеристики железа и углерода, фазы и структуры в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния железо-цементит. Техническое железо, сталь, белый чугун. Примеси в технических сплавах. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых сталей. Серые чугуны. Классификация чугунов. Маркировка и свойства чугунов.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Диаграмма состояния железо - графит.</p> | 2 | |
| ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ | | 2 | |
| 10 | <p>Теория термической обработки. Превращения в сталях при нагреве. Преобразование аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. Мартенситное превращение и его главные особенности. Классификация видов термической обработки стали и ее технология. Отжиг, нормализация и закалка стали, их режимы. Первое, второе и третье превращение при отпуске. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Дефекты, возникающие при термообработке, способы их устранения.</p> | 2 | |
| ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ | | 2 | |
| 12 | <p>Явление наклепа и образование текстур. Отдых, полигонизация, рекристаллизация. Понятие горячей и холодной пластической деформации.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Диаграмма растяжения металлов.</p> | 2 | |
| КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ | | 2 | |
| 14 | <p>Углеродистые конструкционные стали. Легирующие элементы в конструкционных сталях. Цементуемые конструкционные стали и технологический режим их обработки. Улучшаемые стали. Низколегированные стали.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Виды ХТО.</p> | 2 | |
| СТАЛИ И СПЛАВЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ | | 2 | |

| | | | |
|---|---|-----------|--|
| 16 | <p>Автоматные и литейные стали. Инструментальные стали и сплавы, их классификация. Твердые сплавы. Коррозионностойкие стали. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Пути повышения жаростойкости и жаропрочности.</p> | 2 | |
| ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ | | 2 | |
| 18 | <p>Основы теории термической обработки (старения) легких сплавов. Классификация алюминиевых сплавов. Взаимодействие алюминия с другими элементами. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Классификация медных сплавов и их маркировка. Латунь и бронзы. Состав, свойства и структура медных сплавов, их обрабатываемость и назначение.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Конструкционные сплавы на основе титана. Применение титановых сплавов.</p> | 2 | |
| Итого часов 4 семестр | | 18 | |
| 5 семестр | | 18 | |
| ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК И ДЕТАЛЕЙ | | 6 | |
| 1 | <p>Основы технологии литейного производства.</p> <p>Оборудование и оснастка литейного производства. Плавильные агрегаты, модели, литейные формы. Способы получения отливок. Литейные сплавы. Свойства литейных сплавов. Основные способы получения отливок.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Трещины, газовые раковины и пористость в отливках. Центробежное литье. Литье намораживанием.</p> | 2 | |
| 3 | <p>Технология обработки металлов давлением. Сварочное производство.</p> <p>Классификация способов обработки давлением. Прокатное производство. Ковка. Штамповка. Горячая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка.</p> <p>Классификация видов сварки. Свариваемость. Сварка плавлением. Электрическая дуговая сварка. Газовая сварка. Плазменная сварка. Электрошлаковая сварка. Электроннолучевая сварка.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Технологическая разработка процесса. Оборудование кузнечного производства. Строение сварочного шва. Электроды для ручной сварки.</p> | 2 | |
| 5 | <p>Основы технологии обработки металлов резанием.</p> <p>Способы обработки резанием. Виды токарных работ. Виды сверлильных работ. Виды фрезерных работ. Виды строгальных работ. Виды шлифовальных работ. Элементы и геометрия токарного проходного резца. Элементы резания при точении. Виды стружек. Тепловые явления при резании.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Физическая сущность процесса резания. Инструментальные стали и сплавы. Смазочно-охлаждающие среды. Износ и стойкость резцов.</p> | 2 | |
| ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО | | 6 | |

| ПРОИЗВОДСТВА СТАЛИ, ЧУГУНОВ, ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ | | | |
|---|--|----------|--|
| 7 | <p>Доменное производство. Сырые материалы доменной плавки и их подготовка. Железные руды. Обогащение руд. Усреднение руд. Окускование (агломерация, окатывание). Флюсы. Топливо. Общая схема доменного процесса. Основные физико-химические процессы в современных доменных печах.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Марганцевые руды. Окускование брикетированием. Продукты доменной плавки.</p> | 2 | |
| 9 | <p>Производство стали. Основные способы производства стали. Исходные материалы для производства стали. Кислородно-конвертерный способ производства стали. Технология плавки. Шлакообразование и требования к шлаку. Раскисление стали. Выплавка легированных сталей. Производство сталей в электрических и индукционных печах. Современные методы повышения качества стали.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Получение кричного железа. Методы внепечного рафинирования. Производство ферросплавов.</p> | 2 | |
| 11 | <p>Производство цветных и редких металлов. Получение меди. Медные руды и их подготовка к плавке. Способы получения меди. Пирометаллургический способ. Получение алюминия. Алюминиевые руды. Способы получения алюминия. Электролиз глинозема. Рафинирование алюминия.</p> <p>Особенности технологии производства редких металлов из рудного сырья. Получение вольфрама. Получение молибдена. Получение сверхчистых редких металлов.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Гидрометаллургический способ получения меди. Хлоридный способ получения металлов.</p> | 2 | |
| ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ, ПОРОШКОВЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ | | 4 | |
| 13 | <p>Неметаллические материалы. Полимеры. Классификация полимеров. Особенности свойств. Пластмассы. Термопластичные, термореактивные, газонаполненные. Резиновые материалы. Клеящие материалы. Неорганические материалы. Графит, ситаллы, керамические материалы.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Обработка полимеров и пластмасс.</p> | 2 | |
| 15 | <p>Порошковые и композиционные материалы. Сущность метода порошковой металлургии. Способы получения изделий и полуфабрикатов. Получение композиционных материалов. Армирующие материалы. Способы их получения. Изготовление композиционных материалов.</p> <p><u>Самостоятельное изучение:</u> Структура и свойства композиционных материалов. Обработка композиционных материалов.</p> | 2 | |
| ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОНОКРИСТАЛЛОВ И ПЛЕНОК | | 2 | |
| 17 | <p>Получение монокристаллов, кристаллических и аморфных пленок. Классификация способов получения монокристаллов. Получение монокристаллов в процессе твердофазных превращений. Получение монокристаллов из расплава. Выращивание нитевид-</p> | 2 | |

| | | | |
|------------------------------|---|-----------|--|
| | ных кристаллов и нанотрубок. Общие сведения. Методы газотермического напыления. Вакуумные конденсационные методы напыления покрытий. Основные способы получения мелкокристаллических и аморфных материалов. <u>Самостоятельное изучение:</u> Характеристика и особенности аморфного и мелкокристаллического (нанокристаллического) состояния. Механизм роста нитевидных кристаллов. | | |
| Итого часов 5 семестр | | 18 | |
| ИТОГО | | 36 | |

4.2 Практические занятия

| Неделя семестра | Тема и содержание практического занятия | Объем часов | В том числе в интерактивной форме (ИФ) | Виды контроля |
|---|---|-------------|--|----------------------|
| 4 семестр | | 18 | 18 | |
| Кристаллическое строение металлов | | 2 | 2 | контрольная работа |
| 2 | Кристаллографические индексы направлений и плоскостей | 2 | 2 | |
| Структура реальных кристаллов | | 2 | 2 | |
| 4 | Образование точечных дефектов по механизму Шоттки и Френкеля. Вектор Бюргерса. Контур Бюргерса. | 2 | 2 | |
| Основы теории сплавов | | 4 | 4 | контрольная работа |
| 6, 8 | Диаграммы состояния двойных систем. Определение фазового состава сплавов. Построение кривых охлаждения. | 4 | 4 | |
| Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод | | 4 | 4 | контрольная работа |
| 10, 12 | Решение задач по разбору и описанию конкретных сплавов диаграммы состояния железо-углерод | 4 | 4 | |
| Термическая обработка сталей | | 4 | 4 | контрольная работа |
| 14, 16 | Решение задач по выбору режимов ТО. Разбор ошибок при выполнении ТО. | 4 | 4 | |
| Пластическая деформация. Механические свойства | | 2 | 2 | проверка результатов |
| 18 | Определение характеристик материала по диаграмме растяжения. | 2 | 2 | |
| Итого часов 4 семестр | | 18 | 18 | |
| 5 семестр | | 18 | 0 | |
| Основы технологии обработки металлов. Основные способы получения заготовок и деталей | | 6 | | контрольная работа |
| 1 | Основы технологии литейного производства. | 2 | | |
| 3 | Технология обработки металлов давлением. Сварочное производство. | 2 | | |
| 5 | Основы технологии обработки металлов резанием. | 2 | | |
| Основы технологии металлургического производства стали, чугунов, цветных и редких металлов | | 6 | | опрос |
| 7 | Доменное производство. | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|-----------|-----------|---------------------|
| 9 | Производство стали. | 2 | | |
| 11 | Производство цветных и редких металлов. | 2 | | |
| Основы технологии производства неметаллических, порошковых и композиционных материалов | | 4 | | опрос |
| 13 | Неметаллические материалы. | 2 | | |
| 15 | Порошковые и композиционные материалы. | 2 | | |
| Основы технологии производства монокристаллов и пленок | | 2 | | контроль-ная работа |
| 17 | Получение монокристаллов, кристаллических и аморфных пленок. | 2 | | |
| Итого часов 5 семестр | | 18 | 0 | |
| ИТОГО | | 36 | 18 | |

4.3 Лабораторные работы

| Неделя семестра | Наименование лабораторной работы | Объем часов | В том числе в интерактивной форме (ИФ) | Виды контроля |
|-------------------------------------|---|-------------|--|--------------------|
| 4 семестр | | 18 | 0 | |
| Строение и свойства металлов | | 4 | | |
| 2 | Инструктаж по технике безопасности. Структурный анализ металлов и сплавов | 4 | | проверка конспекта |
| Теория сплавов | | 4 | | |
| 6 | Диаграммы состояния двойных систем цветных металлов | 4 | | |
| Железоуглеродистые сплавы | | 4 | | |
| 10 | Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод | 2 | | |
| 10 | Микроструктура углеродистых сталей и чугунов | 2 | | проверка конспекта |
| Термическая обработка сталей | | 4 | | |
| 14 | Влияние термической обработки на структуру и свойства углеродистой стали | 2 | | проверка конспекта |
| 14 | Структура цветных сплавов | 2 | | |
| 18 | Зачетное занятие | 2 | | отчет |
| Итого часов | | 18 | | |

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

| Неделя семестра | Содержание СРС | Виды контроля | Объем часов |
|------------------|--|------------------------------------|-------------|
| 4 семестр | | Зачет | 54 |
| 2-3 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос проверка конспекта | 4 |
| | Подготовка к контрольной работе | | |
| 4-6 | Работа с конспектом лекций | устный опрос контрольная работа | 6 |
| | Освоение материала для самостоятельного изучения | | |
| 7 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 6 |

| | | | |
|------------------------------|---|------------------------------------|-----------|
| | Работа с конспектом лекций, с учебником | | |
| 8-9 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 6 |
| | Работа с конспектом лекций | | |
| 10-11 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос проверка конспекта | 6 |
| | Подготовка к контрольной работе | | |
| 12 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 6 |
| | Работа с конспектом лекций, с учебником | | |
| 13-14 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос проверка конспекта | 6 |
| | Работа с конспектом лекций, с учебником | | |
| 15-16 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 6 |
| | Работа с конспектом лекций | | |
| 17-18 | Освоение материала для самостоятельного изучения. | устный опрос зачет | 8 |
| | Подготовка к зачету | | |
| Итого часов 4 семестр | | | 54 |
| 5 семестр | | Экзамен | 36 |
| 2-3 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос проверка конспекта | 4 |
| | Подготовка к контрольной работе | | |
| 4-6 | Работа с конспектом лекций | устный опрос контрольная работа | 4 |
| | Освоение материала для самостоятельного изучения | | |
| 7 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 4 |
| | Работа с конспектом лекций, с учебником | | |
| 8-9 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 4 |
| | Работа с конспектом лекций | | |
| 10-11 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос проверка конспекта | 4 |
| | Подготовка к контрольной работе | | |
| 12 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 4 |
| | Работа с конспектом лекций, с учебником | | |
| 13-14 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос проверка конспекта | 4 |
| | Работа с конспектом лекций, с учебником | | |
| 15-16 | Освоение материала для самостоятельного изучения | устный опрос контрольная работа | 4 |
| | Работа с конспектом лекций | | |
| 17-18 | Освоение материала для самостоятельного изучения. | устный опрос | 4 |
| | Подготовка к экзамену | | |
| Итого часов 5 семестр | | | 36 |
| ИТОГО | | | 90 |

4.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Система высшего образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Основной рекомендацией следует считать приобретение студентом желания освоить данную дисциплину. Преподаватель и студент должны решить эту проблему совместно. Желание может возникнуть тогда, когда выполняемая работа понятна и даёт конкретный результат. Этому может способствовать активность студента на аудиторных занятиях и регулярная самостоятельная работа, что в итоге даёт хорошие показатели на контрольных мероприятиях, а вместе с этим уверенность студента в своих возможностях

Студенту не следует стремиться к механическому запоминанию методик измерений, приведенных определений и положений, если требования прямо не указывают на это. Гораздо эффективнее понять их смысл, опираясь на лекционный материал и материал, содержащийся в рекомендованной литературе. Сказанное особенно эффективно, когда речь идет о требованиях типа «понимает», «имеет представление».

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции, при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий, для подготовки к ним следует: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самоорганизации и самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: работу с текстами; выполнение домашних заданий и подготовку к практическим занятиям; работу над темами для самостоятельного изучения; подготовку к зачету.

При подготовке к зачету необходимо пользоваться не только рекомендованным источником по теоретическому материалу, но и сведениями из дополнительной литературы, результатами самостоятельного изучения, данными лабораторных исследований и сведениями, полученными из ранее освоенных дисциплин.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|-----|--|
| | В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: |
| 5.1 | Информационные лекции |
| 5.2 | Практические занятия: а) работа в команде (ИФ) – совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение практических задач; б) проведение контрольных работ. |
| 5.3 | Лабораторные работы |
| 5.4 | Самостоятельная работа студентов: -изучение теоретического материала, -подготовка к лекциям и практическим занятиям, -работа с учебно-методической литературой, -оформление конспектов лекций, -подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету; |
| 5.5 | Консультации по всем вопросам учебной программы. |

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

| | |
|------------|---|
| 6.1 | Контрольные вопросы и задания |
| 6.1.1 | Используемые формы текущего контроля: -контрольные работы; - тестирование; - устный опрос. |
| 6.1.2 | Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, тестовых заданий, вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины. |
| 6.2 | Темы курсовых работ |
| 6.2.1 | Исследование диаграммы состояния двойной системы А-В. Выбор материала по заданным условиям. |
| 6.3 | Темы письменных работ |
| 6.3.1 | Контрольная работа по темам: «Кристаллическое строение металлов», «Строение реальных кристаллов». |
| 6.3.2 | Тестирование и контрольная работа по темам: «Основы теории сплавов», «Диаграммы состояния двойных сплавов». |
| 6.3.3 | Тестирование и контрольная работа по теме: « Диаграмма состояния сплавов системы железо – углерод». |
| 6.3.4 | Контрольная работа по теме: «Термическая обработка сталей». |
| 6.3.5 | Устный опрос по разделу «Стали и сплавы с особыми свойствами». |
| 6.3.6 | Контрольная работа по теме «Основы технологии обработки металлов. Основные способы получения заготовок и деталей». |
| 6.3.7 | Контрольная работа по теме «Основы технологии металлургического производства стали, чугунов, цветных и редких металлов». |
| 6.3.8 | Контрольная работа по теме «Основы технологии производства неметаллических, порошковых и композиционных материалов». |
| 6.3.9 | Контрольная работа по теме «Основы технологии производства монокристаллов и пленок». |
| 6.4 | Другие виды контроля |
| 6.4.1 | Реферат по тематике, касающейся основных технологических достижений. |

Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

| Раздел дисциплины | Объект контроля | Форма контроля | Метод контроля | Срок выполнения |
|--|---|--------------------|----------------|------------------------|
| Текущий контроль | | | | |
| Кристаллическое строение металлов. Строение реальных кристаллов. | Знание типов КР. Кристаллографические индексы. | Контрольная работа | Письменный | 4 неделя |
| | Дефекты атомно-кристаллического строения. | | | |
| Теория сплавов | Знание основных терминов. | Опрос | Устный | 6 неделя |
| | Диаграммы состояния двойных систем. | Контрольная работа | Письменный | 8 неделя |
| Диаграмма состояния сплавов системы железо-углерод | Сплавы диаграммы состояния железо-углерод | Контрольная работа | Письменный | 12 неделя |
| Термическая обработка сталей | Выбор режимов ТО | Контрольная работа | Письменный | 16 неделя |
| Пластическая деформация. Механические свойства. | Характеристики прочности и пластичности материала | Опрос | Устный | 18 неделя |
| Промежуточная аттестация | | | | |
| Все разделы | Знание основ дисциплины «Материаловедение и основы технологии производства» | Зачет, экзамен | Письменный | Экзаменационная сессия |

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формулируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

367

**Карта обеспеченности рекомендуемой литературой
по дисциплине «Материаловедение и основы технологии производства»
(для бакалавров направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация
и метрология»)**

| 7.1 Рекомендуемая литература | | | | |
|---|--|--|------------------------------|----------------|
| № п/п | Авторы, составители | Заглавие | Годы издания. Вид издания | Обеспеченность |
| 7.1.1. Основная литература | | | | |
| 7.1.1.1 | Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Мухин и др.; под ред. Б.Н. Арзамасова | Материаловедение – М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2003. – 648 с. | 2003 печат. | 1,0 |
| 7.1.1.2 | Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. | Материаловедение – М.: Изд-во Металлургия, 1990. – 472 с. | 1990 печат. | 1,0 |
| 7.1.1.3 | Лукина З.С., Комаров В.Г. | Получение и обработка металлов и соединений: Учебное пособие | 2004 печат. | 0,5 |
| 7.1.1.4 | Дальский А.М. и др. | Технология конструкционных материалов – М.: Изд-во Машиностроение, 2002. – 327 с. | 2002 печат. | 1,0 |
| 7.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| 7.1.2.1 | Ю.А. Геллер, А.Г. Рахштадт | Материаловедение (Лаб. работы, методы анализа, задачи). М.: Металлургия, 1985 | 1985 печат. | 0,6 |
| 7.1.3 Методические разработки | | | | |
| 7.1.3.1 | О.Д. Козенков | Практикум по материаловедению: учеб. пособие / О.Д. Козенков, В.А. Юрьева. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 91 с. | 2015 печат. | 1,0 |
| 7.1.3.2 | М.В. Березин, И.А. Тантыкина, В.А. Юрьева | Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу БЗ.Б.3 «Материаловедение». Воронеж, 2011.48 с. №200-2011 | 2011 печат. | 1,0 |
| 7.1.3.4 | Лукина З.С., Семичев А.Н. | Методические указания к выполнению лабораторных работ № 1-4 по курсу «Получение и обработка металлов и соединений» | 2003 печат. | 1,0 |

Зав. кафедрой МФМ _____

Д.Г. Жилияков

Директор НТБ _____

Т.И. Буковшина

| 7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы | |
|---|---|
| 7.1.4.1 | Рекомендуемая литература в виде электронных ресурсов представлена на сайте ВГТУ (научно-техническая библиотека): http://catalog.vorstu.ru/ |
| 7.1.4.2 | Мультимедийные лекционные демонстрации: Слайды-плакаты |
| 7.1.4.3 | Интернет-ресурсы для самостоятельной работы: |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Информационно-правовые порталы «Консультант плюс» (http://www.consultant.ru), «Гарант» (http://www.garant.ru); - Библиотека ГОСТов, стандартов и нормативов (http://www.infosait.ru/); - Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (http://eios.vorstu.ru) |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|------------|---|
| 8.1 | Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой |
| 8.2 | Учебные лаборатории: «Лаборатория металлографического анализа» «Лаборатория механических испытаний» |
| 8.3 | Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума |
| 8.4 | Лаборатория , оборудованная проектором и интерактивной доской |
| 8.5 | Натурные лекционные демонстрации: <ul style="list-style-type: none"> - Комплект элементарных ячеек; - Комплекты образцов сталей, чугунов, цветных металлов; - Атласы металлографические; - Комплекты фотографий микроструктур сталей и чугунов; - Комплекты презентаций технологических процессов. |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

Материаловедение и основы технологии производства

(наименование дисциплины по учебному плану ОПОП)

для направления подготовки:

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

(код, наименование)

Профиль подготовки **«Стандартизация и сертификация»**

(название профиля, магистерской программы, специализации по УП)

Программа подготовки – академический бакалавриат

Воронеж 2016

Индексированные результаты обучения и показатели оценивания результатов

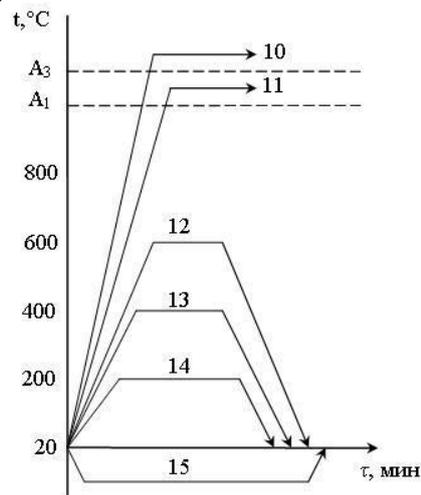
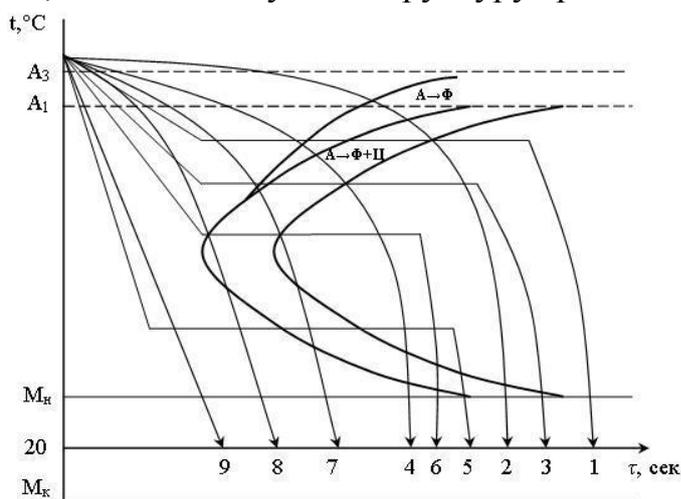
| Индекс | Результат | Индекс | Показатель |
|---------|--|------------|---|
| ПК-20 | Обладать способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций | | |
| P1.ПК20 | Знает нормативную и техническую документацию (на примере ГОСТов и ТУ) | П1.P1.ПК20 | Знает химический состав, механические характеристики материалов, применяемых в нефтегазовой отрасли |
| P2.ПК20 | Умеет самостоятельно приобретать новые знания, используя современные информационные технологии | П1.P2.ПК20 | Умеет обобщать, анализировать, воспринимать информацию, сочетать теорию и практику |
| P3.ПК20 | Владеет основами методов исследования, анализа и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов в них, обработки и модифицирования материалов | П1.P3.ПК20 | Может оценить показатели структуры материалов по эталонам, дать оценку назначенному режиму ТО |
| P4.ПК20 | Умеет отбирать основные типы современных материалов для решения производственных задач | П1.P4.ПК20 | Умеет анализировать фазовые превращения, используя диаграммы состояния двойных систем |
| P5.ПК20 | Владеет навыками анализа характеристик материала по данным о его структуре и свойствах. | П1.P5.ПК20 | Может дать оценку о возможности использования данного материала в конкретном изделии |

Комплект оценочных средств К1.Р3.ПК20

Пример заданий для контрольной работы

ВАРИАНТ № ____

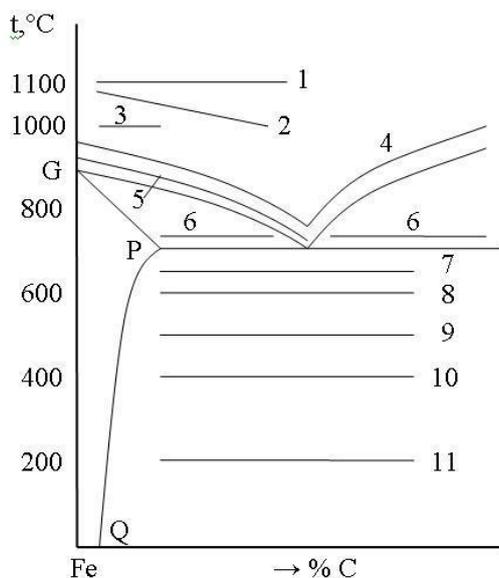
Вопрос 1. Укажите последовательность операций термообработки для данной стали, если она получила структуру троостита отпуска.



- ОТВЕТЫ: 1) 10, 6.
 2) 11, 9, 13.
 3) 10, 9, 13.
 4) 10, 7.
 5) 10, 9, 12.

Вопрос 2. Укажите причину брака по недостаточной твердости при нормализации стали.

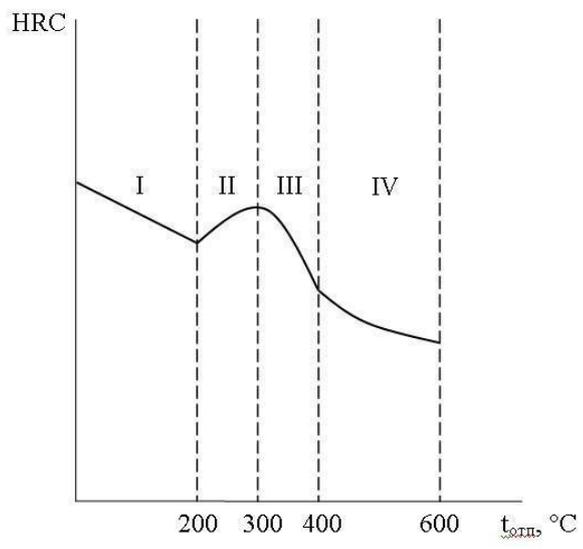
- ОТВЕТЫ: 1) Температура воздуха слишком высока.
 2) Был допущен перегрев.
 3) Температура нагрева недостаточна.
 4) Подвижность воздуха слишком велика (сквозняк).
 5) В помещении слишком холодно.



Вопрос 3. Для получения структуры пластинчатого сорбита доэвтектоидную сталь необходимо нагреть до:

- ОТВЕТЫ: 1) 2.
 2) 6.
 3) 8.
 4) 5.
 5) 10.

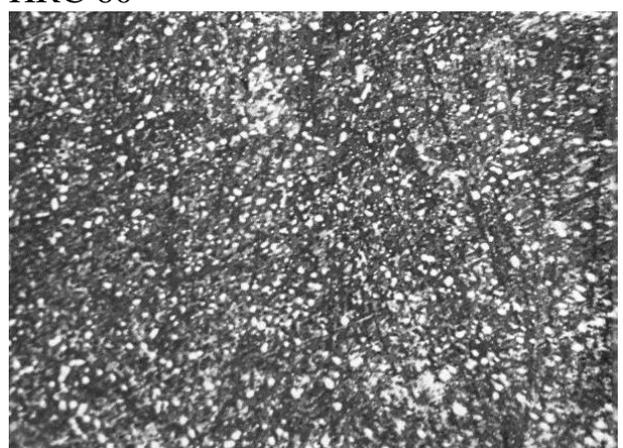
Вопрос 4. В результате отпуска в интервале температур участка IV образуется структура:



- ОТВЕТЫ: 1) Пластинчатый троостит.
 2) Мартенсит отпуска.
 3) Сорбит отпуска.
 4) Троостит отпуска.
 5) Мартенсит и троостит.

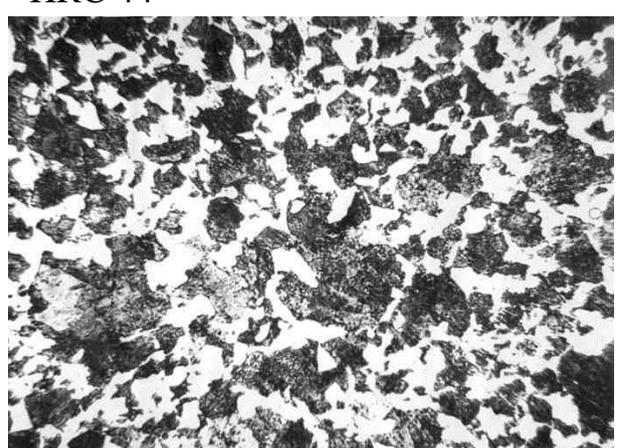
Вопрос 5. Укажите микроструктуру образцов, подвергнутых закалке.

HRC 60



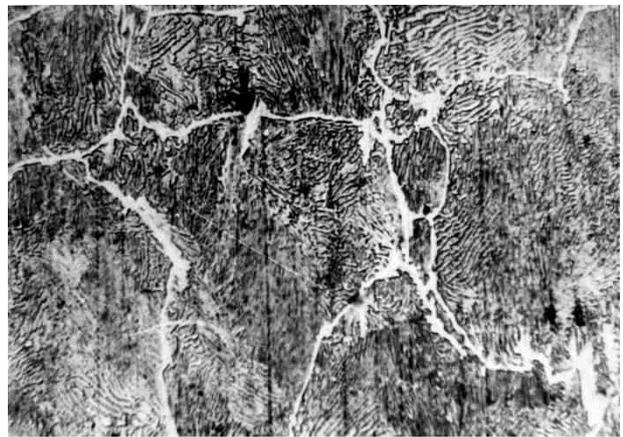
А

HRC 44



Б

HRC 18



В

HRC 54



Г

ОТВЕТЫ: 1) А и Б, 2) Б и В, 3) В и Г, 4) А и Г, 5) А и В

Критерии оценки:

Студенту выдается карточка с пятью вопросами. Правильный ответ на каждый вопрос только один. За правильный ответ студент получает один балл. У каждого студента свой вариант. Некоторые вопросы в разных вариантах могут повторяться, так как являются приоритетными.

Студентам, нарушающим дисциплину в процессе проведения контрольной работы, может быть снят один балл за каждый случай.

Шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 5 баллов.

Оценка «хорошо», выставляется студенту, набравшему 4 балла.

Оценка «удовлетворительно», выставляется студенту, набравшему 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно», выставляется студенту, набравшему менее 3 баллов.

Методика проведения:

В аудитории для практических занятий, в письменной форме, в течение 20 минут, без использования справочной литературы и средств коммуникации. Результат и его обсуждение – на следующем занятии.

Пример вопросов для тестирования

Вариант _____

1. Что обозначает буква s в формуле $s=k+p-f$?
 - A) Число внешних факторов;
 - B) Число фаз;
 - C) Число степеней свободы;
 - D) Число компонент;
 - E) Концентрацию основной компоненты.
2. Что такое мартенсит в углеродистой стали?
 - A) Твердый раствор внедрения углерода в αFe ;
 - B) Твердый раствор внедрения углерода в γFe ;
 - C) Пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в αFe ;
 - D) Пересыщенный твердый раствор внедрения углерода в γFe ;
 - E) Твердый раствор замещения углерода в αFe .
3. Что обозначает буква F в формуле $F=H-TS$?
 - A) Энтропию;
 - B) Абсолютную температуру;
 - C) Полную энергию;
 - D) Свободную энергию;
 - E) Силу.
4. Какую структуру имеет доэвтектический белый чугун?
 - A) $\alpha\text{Ф}+\text{Ц}_{\text{II}}$;
 - B) $\alpha\text{Ф}+\text{П}$;
 - C) $\text{П}+\text{Ц}_{\text{II}}$;
 - D) $\text{П}+\text{Л}+\text{Ц}_{\text{II}}$;
 - E) $\text{Л}+\text{Ц}$.
5. С какой целью проводят рекристаллизационный отжиг?
 - A) Выравнивание химического состава;
 - B) Устранение наклепа;
 - C) Снятие внутренних напряжений;
 - D) Измельчение зерна;
 - E) Устранение сетки вторичного цементита.
6. Какая структура получается при охлаждении углеродистой стали в масле?
 - A) Перлит;
 - B) Сорбит;
 - C) Троостит;
 - D) Бейнит;
 - E) Мартенсит.
7. Каково соотношение линейных параметров кубической решетки?
 - A) $a=b\neq c$;
 - B) $a\neq b\neq c$;
 - C) $a=b=c$;

D) $a > b > c$;

E) $a < b < c$.

8. Что является основной технологической особенностью отжига?

A) Температура нагрева;

B) Скорость нагрева;

C) Время выдержки;

D) Скорость охлаждения;

E) Время нагрева.

9. При нагреве до какой температуры закалка стали не имеет смысла?

A) Ниже линии A_1 ;

B) Выше линии A_1 на 30-50 °С;

C) Выше линии A_3 на 30-50 °С;

D) Выше линии A_3 на 100-150 °С;

E) Выше линии $A_{ст}$ на 30-50 °С.

10. Какой из перечисленных сплавов является сталью?

A) ХН77ТЮР;

B) Бр03Ц7С5Н1;

C) Р18;

D) Д16;

E) ВТ5.

11. Какая структура образуется при низком отпуске стали?

A) Мартенсит отпуска;

B) Троостит отпуска;

C) Зернистый сорбит;

D) Пластинчатый сорбит;

E) Зернистый перлит.

12. Что является причиной брака по недостаточной твердости при неполной закалке доэвтектоидной стали?

A) Окисление по границам зерен;

B) Образование сетки вторичного цементита;

C) Укрупнение зерна;

D) Наличие избыточного феррита;

E) Получение слишком мелкого зерна.

13. Сколько атомов приходится на элементарную ячейку ОЦК решетки?

A) 4;

B) 2;

C) 1;

D) 6;

E) 8.

14. К какому типу дефектов можно отнести газовые раковины в отливках?

A) К точечным;

B) К линейным;

C) К поверхностным;

D) К объемным;

E) К смешанным.

15. Как взаимодействуют краевые дислокации одного знака, движущиеся в одной плоскости скольжения?

- A) Притягиваются;
- B) Отталкиваются;
- C) Выстраиваются в вертикальные стенки;
- D) Выстраиваются в “шахматном” порядке;
- E) Взаимно тормозятся.

16. Как изменяется количество феррита в железоуглеродистых сплавах с увеличением содержания углерода?

- A) Растет;
- B) Уменьшается;
- C) По кривой с максимумом;
- D) По кривой с минимумом;
- E) Не зависит от содержания углерода.

17. Как зависит размер рекристаллизованного зерна от степени предварительной деформации, превышающей $\epsilon_{кр}$?

- A) Растет;
- B) Уменьшается;
- C) Зависимость имеет максимум;
- D) Зависимость имеет минимум;
- E) Размер зерна не зависит от степени предварительной деформации.

18. Какое из приведенных трехфазных равновесий относится к монотектическому?

- A) $\beta_1 = \beta_2 + \alpha$;
- B) $\gamma = \alpha + \beta$;
- C) $\beta + \text{ж} = \alpha$;
- D) $\text{ж}_1 + \text{ж}_2 = \alpha$;
- E) $\text{ж}_1 = \text{ж}_2 + \alpha$;

19. Как меняется размер критического зародыша с ростом степени переохлаждения?

- A) Растет;
- B) Уменьшается;
- C) Описывается кривой с максимумом;
- D) Описывается кривой с минимумом;
- E) Не зависит от степени переохлаждения.

20. Элементы А и В образуют диаграмму эвтектического типа и два ограниченных твердых раствора α и β переменной растворимости. Какую структуру будет иметь сплав, имеющий концентрацию в интервале между минимальной и максимальной растворимостью элемента В в элементе А?

- A) $\alpha + \beta_{II}$;
- B) $\alpha + \varepsilon + \beta_{II}$;
- C) $\varepsilon + \alpha_{II} + \beta_{II}$;
- D) $\beta + \varepsilon + \alpha_{II}$;
- E) $\beta + \alpha_{II}$.

21. Какой из легирующих элементов относится к ферритообразующим?

- A) N;
- B) Cr;
- C) Ni;
- D) Mn;

Е) С.

22. Какой термической обработке подвергаются детали после цементации?

- А) Закалке и высокотемпературному отпуску;
- В) Закалке;
- С) Закалке и низкотемпературному отпуску;
- Д) Дополнительная термообработка не требуется;
- Е) Отжигу.

23. Какие процессы происходят при отпуске стали в интервале температур 400-600 °С?

- А) Частичный распад мартенсита;
- В) Распад остаточного аустенита;
- С) Карбидное превращение;
- Д) Полный распад мартенсита и карбидное превращение;
- Е) Изменяется морфология структуры феррита, происходит коагуляция частиц цементита.

24. Какая составляющая свободной энергии $\Delta F = -\Delta F_{об.} + \Delta F_{упр.} + \Delta F_{пов.}$ является определяющей при первичной кристаллизации?

- А) $\Delta F_{пов.}$;
- В) $\Delta F_{упр.}$;
- С) $\Delta F_{об.} + \Delta F_{упр.}$;
- Д) $\Delta F_{пов.} + \Delta F_{упр.}$;
- Е) $\Delta F_{об.}$

25. Какова форма графитовых включений в белых чугунах?

- А) Хлопьевидная;
- В) Шаровидная;
- С) Зернистая;
- Д) В этих чугунах нет графита;
- Е) Пластинчатая.

26. Какую характеристику материалов определяют при одноосном растяжении ?

- А) К_{CU};
- В) δ ;
- С) ϵ ;
- Д) HRB;
- Е) σ_{100} .

27. Легированные стали по структуре нормализации делятся на 4 класса. Выберите лишний.

- А) Ферритный;
- В) Перлитный;
- С) Аустенитный;
- Д) Ледебуритный;
- Е) Мартенситный.

28. Какая термическая обработка применяется для заэвтектоидных сталей перед закалкой?

- А) Сфероидизирующий отжиг;
- В) Нормализация;
- С) Рекристаллизационный отжиг;
- Д) Отжиг для снятия внутренних напряжений;
- Е) Диффузионный отжиг

29. Сталь была подвергнута улучшению. Это означает, что

- А) Была проведена дополнительная очистка по вредным примесям;
- В) Было выполнено охлаждение из аустенитного состояния на спокойном воздухе;
- С) Было проведено модифицирование;

D) Была проведена закалка с последующим высоким отпуском;

Вопросы к зачету по материаловедению

Теоретические вопросы

1. Кристаллическое строение металлов.
2. Точечные дефекты и их свойства.
3. Основные типы кристаллических решеток металлов.
4. Плавление металлов.
5. Механизмы кристаллизации металлов.
6. Физическая природа деформации и разрушения.
7. Отдых, полигонизация и рекристаллизация.
8. Явление наклепа.
9. Собираетельная рекристаллизация.
10. Что такое сплав?
11. Что такое система?
12. Что такое компонент?
13. Что такое фаза?
14. Твердые растворы внедрения и замещения.
15. Упорядоченные твердые растворы и твердые растворы вычитания.
16. Химические соединения и промежуточные фазы.
17. Механические смеси.
18. Методы построения диаграмм состояния двойных сплавов.
19. Правило фаз. Правило отрезков.
20. Диаграмма состояния сплавов с эвтектическим превращением.
21. Диаграмма состояния сплавов с перитектическим превращением.
22. Диаграмма состояния сплавов с переменной растворимостью компонентов.
23. Диаграмма состояния сплавов с химическим соединением.
24. Диаграмма состояния сплавов с полиморфным превращением.
25. Основные характеристики железа, углерода и их сплавов.
26. Фазы и структуры в железоуглеродистых сплавах.
27. Диаграмма состояния железо - графит.
28. Техническое железо, сталь, белый чугун.
29. Серые чугуны. Маркировка и свойства.
30. Классификация чугунов.
31. Образование аустенита при нагреве.
32. Преобразование аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении.
33. Критическая скорость закалки.
34. Мартенситное превращение и его главные особенности.
35. Классификация и технология видов термической обработки стали.
36. Отжиг, нормализация и закалка сталей, их режимы.
37. Первое, второе и третье превращение при отпуске.
38. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.
39. Инструментальные стали и сплавы, их классификация. Быстрорежущие стали.
40. Твердые сплавы, их классификация, маркировка, способы получения.
41. Химико-термическая обработка.
42. Цементация, азотирование.
43. Нитроцементация, борирование.
44. Основы теории термической обработки (старения) легких сплавов.
45. Классификация алюминиевых сплавов.
46. Дуралюмины и силумины.
47. Классификация медных сплавов и их маркировка.
48. Латунни и бронзы. Их состав, свойства, структура.

Практические вопросы

Расшифруйте марку:.....

1. Расшифруйте марку стали: 10 пс
2. Расшифруйте марку стали: сталь 45
3. Расшифруйте марку стали: сталь 60
4. Расшифруйте марку стали: сталь 20
5. Расшифруйте марку стали: 20Х
6. Расшифруйте марку стали: 12ХН3А
7. Расшифруйте марку стали: 18ХГТ
8. Расшифруйте марку стали: 40ХФА
9. Расшифруйте марку стали: 40ХН2МА
10. Расшифруйте марку стали: 60С2ХФА
11. Расшифруйте марку стали: 12Х18Н10Т
12. Расшифруйте марку стали: Р18
13. Расшифруйте марку стали: ШХ15
14. Расшифруйте марку стали: 10Х14Г14Н4Т
15. Расшифруйте марку стали: А20
16. Расшифруйте марку стали: АС40
17. Расшифруйте марку стали: У8А
18. Расшифруйте марку стали: ХВГ
19. Расшифруйте марку сплава: ВК20
20. Расшифруйте марку стали: 08Х13
21. Расшифруйте марку стали: 20Х13
22. Расшифруйте марку стали: 15Х25Т
23. Расшифруйте марку: Л62
24. Расшифруйте марку: ЛС59-1
25. Расшифруйте марку: БрОФ10-1
26. Расшифруйте марку: БрАЖН10-4-4

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель ученого совета

факультета (института) ИМАТ

(наименование факультета (института))

И.Г. Дроздов
(подпись) (ФИО)

«_____» _____ 201 г.

Лист регистрации изменений (дополнений) УМКД

(наименование УМКД)

В УМКД вносятся следующие изменения (дополнения):

изменения (дополнения) в УМКД обсуждены на заседании кафедры

(наименование кафедры – разработчика)

Протокол № _____ от «_____» _____ 20 г.

Зав. кафедрой _____
(подпись, ФИО)

Изменения (дополнения) рассмотрены и одобрены методической комиссией факультета (института)

_____ (наименование факультета (института), за которым закреплена данная специальность)

Председатель методической комиссии _____
(подпись, ФИО)

«Согласовано» _____
(подпись, ФИО зав. выпускающей кафедрой)

Аннотация рабочей программы дисциплины Б1.В.ОД.9 «Материаловедение и основы технологии производства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов)

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Материаловедение и основы технологии производства» - преподавание в логическом и систематизированном порядке представлений и понятий о строении, свойствах и области применения металлических и неметаллических материалов, как конструкционных, так и специального назначения; формирование понимания физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов; изложение принципов прогнозирования и регулирования структуры с целью достижения основных эксплуатационных свойств материалов.

Для достижения цели ставятся задачи:

возможность овладеть знаниями о строении металлических и неметаллических материалов, их классификацией, маркировкой и свойствами;

научить анализировать фазовые диаграммы различных систем и на их основе понимать структуры сплавов; научить устанавливать связь между механическими, физическими, эксплуатационными свойствами материалов и их структурой, составом и способом термической обработки.

2. Место дисциплины в учебном плане

Дисциплина Б1.В.ОД.9 «Материаловедение и основы технологии производства» является дисциплиной базовой части по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология».

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по физике, математике, химии в пределах программы средней школы, а также освоить дисциплины Б1.Б.6 «Математика», Б1.Б.7 «Физика», Б1.В.ДВ.1.1 «Практические основы материаловедения».

В свою очередь дисциплина обеспечивает базовый уровень изучения материала дисциплины Б1.В.ОД.14 «Планирование и организация эксперимента», Б1.В.ОД.17 «Материалы и технологические процессы в машиностроении», Б1.В.ДВ.6.1 «Специальные методы исследования материалов» и подготовку к Государственной итоговой аттестации.

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины бакалавр формирует и демонстрирует следующие общекультурные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

| Коды компетенций | Название компетенции |
|------------------|--|
| ПК | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА |
| ПК-20 | Обладать способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций |

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

Знать:

знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения;

основные закономерности фазовых и структурных превращений в гомогенных и гетерогенных системах.

Уметь:

анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, пользуясь диаграммами состояния двойных систем;

осуществить рациональный выбор материала для конкретного изделия.

Владеть:

навыками определения основных механических свойств материалов и анализа надежности и долговечности материала в изделии по данным его структуры и свойств.

4. Содержание дисциплины

Введение. Строение металлов. Типы связей в кристаллах, кристаллическое строение металлов. Параметры решетки. Моно- и поликристаллическое строение. Анизотропия и полиморфизм. Точечные дефекты и их свойства.

Теория сплавов. Понятие терминов: сплав, система, компонент, фаза. Образование твердых растворов внедрения и замещения. Упорядоченные твердые растворы и твердые растворы вычитания. Химические соединения и промежуточные фазы. Механические смеси. Методы построения и исследования диаграмм состояния двойных сплавов. Правило фаз. Правило отрезков. Диаграмма

состояния. Связь между диаграммой состояния и, строением и свойствами сплавов (правило Курнакова-Матиссена).

Железоуглеродистые сплавы. Основные характеристики железа и углерода, фазы и структуры в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния железо - графит. Серые чугуны. Техническое железо, сталь, белый чугун. Обязательные примеси в технических сплавах. Классификация, маркировка, свойства и применение углеродистых сталей. Классификация чугунов. Маркировка и свойства чугунов.

Термообработка сталей. Теория термической обработки. Образование аустенита при нагреве. Преобразование аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. Мартенситное превращение и его главные особенности. Классификация видов термической обработки стали и ее технология. Отжиг, нормализация и закалка стали, их режимы. Первое, второе и третье превращение при отпуске. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.

Пластическая деформация и рекристаллизация. Явление наклепа и образование текстур. Рекристаллизация. Понятие горячей и холодной пластической деформации.

Конструкционные стали и сплавы. Цементуемые конструкционные стали и технологический режим их обработки. Улучшаемые стали. Низколегированные стали. Особенности поведения сплавов при низких и повышенных температурах. Явление усталости и ползучести. Пути повышения жаропрочности и жаростойкости.

Стали и сплавы с особыми свойствами. Автоматные и литейные стали. Инструментальные стали и сплавы, их классификация. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы, их классификация, строение, свойства, маркировка и способы получения. Стали для мерительного инструмента. Коррозионностойкие стали. Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы.

Цветные металлы и сплавы. Основы теории термической обработки легких сплавов. Классификация алюминиевых сплавов. Дуралюмины и силумины. Магниево-алюминиевые сплавы. Классификация медных сплавов и их маркировка. Латунни и бронзы. Состав, свойства и структура медных сплавов, их обрабатываемость и назначение. Антифрикционные сплавы. Баббиты. Конструкционные сплавы на основе титана.

Виды контроля: зачет - 4 семестр, курсовая работа – 4 семестр, экзамен – 5 семестр.