

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ

В.И. Рязский
« 21 » 02 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Материаловедение»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.
Форма обучения Очная / Заочная
Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы  / В.В. Ожерельев. /

Заведующий кафедрой
технологии сварочного
производства и диагностики  / В.Ф. Селиванов. /

Руководитель ОПОП  / М.Н. Краснова. /

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Дать студентам знания о составе, строении и свойствах основных металлических и неметаллических материалов, методах упрочнения металлов и сплавов, рациональных областях применения тех или иных конструкционных и инструментальных материалов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

-изучение закономерностей, определяющих строение и свойства металлических и неметаллических материалов в зависимости от их состава, способов получения и условий обработки;

-развитие навыков выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий; выбора материалов для решения задач профессиональной деятельности; определения физических, химических и механических свойств материалов при различных видах испытания; использования методов структурного анализа и определения физико-механических свойств материалов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Материаловедение» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-7	знать основные связи между составом, структурой и свойствами материалов и сплавов, а также закономерности изменения этих свойств под действием термического или механического воздействия; знать виды термической и химико-термической обработки; знать приемы и способы, способствующие улучшению свойств материала и увеличению срока эффективной и функциональной работы изделия (продукции); знать номенклатуру и марки конструкционных материалов, их свойства и области применения; знать основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия. уметь выбирать вид и ориентировочные режимы упрочняющей обработки для сталей.

	владеть навыками анализа двойных диаграмм состояния; владеть навыками металлографических исследований структуры материалов и определения их основных механических свойств.
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Материаловедение» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Нет	Нет
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа	189	189
Курсовой проект (работа)	Нет	Нет
Контрольная работа	Да	Да
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость:		
академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Материалы, классификация материалов. Металлические материалы, механические свойства, структура, методы исследования свойств и структуры металлов.	Материалы, классификация материалов Металлические материалы, классификация сплавов. Механические свойства, структура. Методы исследования свойств и структуры металлов. Деформация и разрушение металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях, динамических испытаниях и при переменных нагрузках; изнашивание металлов, твердость металлов.	4	2	12	6	24
2	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Фазы в сплавах.	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов, энергетические условия и механизм кристаллизации. Полиморфные превращения. Фазы и структуры металлических сплавов.	4	2	6	6	18
3	Диаграммы состояния сплавов и методы их построения.	Фазовые превращения в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения.	2	3	-	6	11
4	Диаграмма железо-цементит.	Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит	2	3	-	6	11
5	Стали: классификация сталей.	Стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей. Влияние легирующих компонентов на фазовые превращения, структуру и свойства сталей. Маркировка сталей.	2	2	-	6	10
6	Чугуны: классификация чугунов	Чугуны: классификация чугунов, белые, серые, высокопрочные, ковкие и специальные чугуны. Маркировка чугунов.	2	2	-	6	10
7	Основы теории термической обработки стали.	Фазовые превращения в стали при нагреве. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды термической обработки: отжиг I и II рода, закалка, отпуск, нормализация.	4	3	-	6	13
8	Химико-термическая обработка стали	Химико-термическая обработка стали: цементация, нитроцементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование.	2	3	-	6	11

9	Конструкционные стали: углеродистые и легированные.	Конструкционные стали: углеродистые и легированные, цементуемые (нитроцементуемые), улучшаемые; назначение, свойства.	2	2	-	6	10
10	Инструментальные стали и твердые сплавы.	Инструментальные стали и твердые сплавы: классификация, основные свойства.	1	2	--	6	9
11	Стали со специальными свойствами	Стали со специальными свойствами: коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные, криогенные.	1	2	-	6	9
12	Цветные металлы и сплавы на их основе.	Цветные металлы и сплавы на их основе: титановые, алюминиевые, магниевые, медные. Обозначения, свойства и назначение.	4	2	-	6	12
13	Неметаллические материалы.	Неметаллические материалы, полимеры, классификация и свойства. Термопластичные, терморезистивные, газонаполненные пластмассы. Резины, клеи, герметики. Стекло: органическое и неорганическое, металлическое, металликостекла, ситаллы.	2	3	-	6	11
14	Композиционные материалы: виды и свойства.	Композиционные материалы: виды и свойства, механизмы упрочнения. Композиты с металлической и неметаллической матрицей.	2	2	-	6	10
15	Основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия.	Основные принципы и алгоритм выбора материалов при изготовлении изделия.	2	3	-	6	11
Итого			36	36	18	90	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Материалы, классификация материалов. Металлические материалы, механические свойства, структура, методы исследования свойств и структуры металлов.	Материалы, классификация материалов Металлические материалы, классификация сплавов. Механические свойства, структура. Методы исследования свойств и структуры металлов. Деформация и разрушение металлов. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях, динамических испытаниях и при переменных нагрузках; изнашивание металлов, твердость металлов.	0,25	-	3	14	17,25
2	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Фазы в сплавах	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов, энергетические условия и механизм кристаллизации. Полиморфные превращения. Фазы и	0,25	-	3	14	17,25

		структуры металлических сплавов.					
3	Диаграммы состояния сплавов и методы их построения.	Фазовые превращения в сплавах. Диаграммы состояния сплавов и методы их построения.	0,5	-	-	14	14,5
4	Диаграмма железо-цементит.	Железо и его сплавы. Диаграмма железо-цементит	0,5	1	-	11	12,5
5	Стали: классификация сталей.	Стали. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Классификация сталей. Влияние легирующих компонентов на фазовые превращения, структуру и свойства сталей. Маркировка сталей.	0,5	1	-	11	12,5
6	Чугуны: классификация чугунов	Чугуны: классификация чугунов, белые, серые, высокопрочные, ковкие и специальные чугуны. Маркировка чугунов.	0,5	1	-	11	12,5
7	Основы теории термической обработки стали.	Фазовые превращения в стали при нагреве. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды термической обработки: отжиг I и II рода, закалка, отпуск, нормализация.	0,25	1	-	11	12,25
8	Химико-термическая обработка стали	Химико-термическая обработка стали: цементация, нитроцементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование.	0,25	-	-	12	12,25
9	Конструкционные стали: углеродистые и легированные.	Конструкционные стали: углеродистые и легированные, цементируемые (нитроцементируемые), улучшаемые; назначение, свойства.	0,25	0,5	-	12	12,75
10	Инструментальные стали и твердые сплавы.	Инструментальные стали и твердые сплавы: классификация, основные свойства.	0,25	0,5	-	12	12,75
11	Стали со специальными свойствами	Стали со специальными свойствами: коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные, криогенные.	0,25	-	-	12	12,25
12	Цветные металлы и сплавы на их основе.	Цветные металлы и сплавы на их основе: титановые, алюминиевые, магниевые, медные. Обозначения, свойства и назначения.	0,25	0,5	-	13	13,75
13	Неметаллические материалы.	Неметаллические материалы, полимеры, классификация и свойства. Термопластичные, терморезистивные, газонаполненные пластмассы. Резины, клеи, герметики. Стекло: органическое и неорганическое, металлические стекла, ситаллы.	0,25	-	-	13	13,25
14	Композиционные материалы: виды и	Композиционные материалы: виды и свойства, меха-	0,25	-	-	15	15,25

	свойства.	низмы упрочнения. Композиты с металлической и неметаллической матрицей.					
15	Основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия.	Основные принципы и алгоритм выбора материалов при изготовлении изделия.	-	0,5	-	14	14,5
Итого			6	6	6	189	207

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Лабораторная работа «Кристаллизация металлов и сплавов»
2. Лабораторная работа «Методы механических испытаний материалов»
3. Лабораторная работа «Методы макроструктурного анализа металлов и сплавов»
4. Лабораторная работа «Металлографические исследования микроструктуры металлов и сплавов»

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) и контрольных работ.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются последующей системе:

«аттестован»;

«неаттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Неаттестован
ОПК-7	знать основные связи между составом, структурой и свойствами материалов и сплавов, а также закономерности изменения этих свойств под действием термического или механического воздействия; знать виды термической и химико-термической обработки; знать приемы и способы, способствующие	Тест	Выполнение теста на 70% и более	В тесте менее 70% правильных ответов

	улучшению свойств материала и увеличению срока эффективной и функциональной работы изделия (продукции); знать номенклатуру и марки конструкционных материалов, их свойства и области применения; знать основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия.			
	уметь выбирать вид и ориентировочные режимы упрочняющей обработки для углеродистых сталей.	Степень самостоятельности в решении задачи	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками анализа двойных диаграмм состояния; владеть навыками металлографических исследований структуры материалов и определения их основных механических свойств;	Степень самостоятельности в решении задачи. Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 6 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-7	знать основные связи между составом, структурой и свойствами материалов и сплавов, а также закономерности изменения этих свойств под действием термического или механического воздействия; знать виды термической и химико-термической обработки; знать приемы и способы, способствующие улучшению свойств материала и увеличению срока эффективной и функциональной работы изделия (продукции);	Аттестационное задание	Выполнение аттестационного задания: 90-100%	Выполнение аттестационного задания: 80-90%	Выполнение аттестационного задания: 70-80%	Невыполнение аттестационного задания; менее 70% правильных ответов.

знать номенклатуру и марки конструкционных материалов, их свойства и области применения; знать основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия.						
уметь выбирать вид и ориентировочные режимы упрочняющей обработки для углеродистых сталей.	Аттестационное задание	Выполнение задания: 90-100%	Выполнение задания: 80-90%	Выполнение задания: 70-80%	Невыполнение задания; менее 70% правильных ответов.	
владеть навыками анализа двойных диаграмм состояния;	Аттестационное задание	Выполнение задания: 90-100%	Выполнение задания: 80-90%	Выполнение задания: 70-80%	Невыполнение задания; менее 70% правильных ответов.	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Напряжение, при котором образец деформируется без увеличения растягивающей нагрузки, называется:

- физическим пределом текучести
- пределом прочности
- пределом упругости

2. Напряжение, при котором остаточная деформация не превышает 0,05 % первоначальной длины образца, называют:

- кручение
- сжатие

- изгиб
- растяжение

3. Исключить неверное утверждение.

Модуль упругости определяет жесткость материала.

Модуль упругости зависит от структуры материала.

Модуль упругости характеризует сопротивляемость материала упругой деформации.

Модуль упругости определяется силами межатомной связи.

4. Для определения механических свойств хрупких материалов используют испытания на

- кручение
- сжатие
- изгиб
- растяжение

5. Испытания, при которых прилагаемая к образцу нагрузка возрастает медленно и плавно, называют

- динамическими
- статическими

- циклическими
- механическими

6. Наиболее распространенным видом испытаний является испытание на кручение

- сжатие
- растяжение
- изгиб

7. Напряжение, вызывающее остаточную деформацию равную 0,2 % , называют условным пределом текучести

- пределом прочности
- пределом упругости

8. Напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке перед разрушением образца, называют

- пределом текучести
- пределом упругости
- временным сопротивлением

9. Отношение нагрузки в момент разрушения к минимальной площади поперечного сечения образца в месте разрушения называют

- истинное сопротивление разрушению
- условное сопротивление разрушению

10. Постепенное накопление повреждений в металле под действием циклических нагрузок, приводящих к образованию трещин и разрушению, называют

- усталостью
- выносливостью
- прочностью

11. Какое утверждение верно?

Между твердостью пластичных металлов, определяемой способом вдавливания и другими механическими свойствами существует количественная зависимость.

Измерение твердости по технике выполнения значительно сложнее, чем определение прочности и пластичности.

Испытания твердости требуют изготовления специальных образцов.

Все ответы верны

12. Исключите неверное утверждение.

Измерение микротвердости позволяет определить твердость структурных составляющих сплава.

При измерении микротвердости объем, деформируемый вдавливанием должен быть больше объема (площади) измеряемого зерна.

При измерении микротвердости прилагаемая нагрузка выбирается небольшой.

При изготовлении шлифа для измерения микротвердости нельзя допускать наклепа в поверхностном слое.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определите температуру (t) закалки углеродистых заэвтектоидных сталей

- 1) t на 30 ... 50 °C выше A_T .
- 2) t на 30 ... 50 °C ниже линии ECF диаграммы Fe-C.
- 3) t на 30 ... 50 °C выше эвтектической.

4) t на 30 ... 50 °C выше A_1 .

2. Определите структурный состав доэвтектоидной стали после закалки от температуры выше A_{c1} , но ниже A_{c3} ?

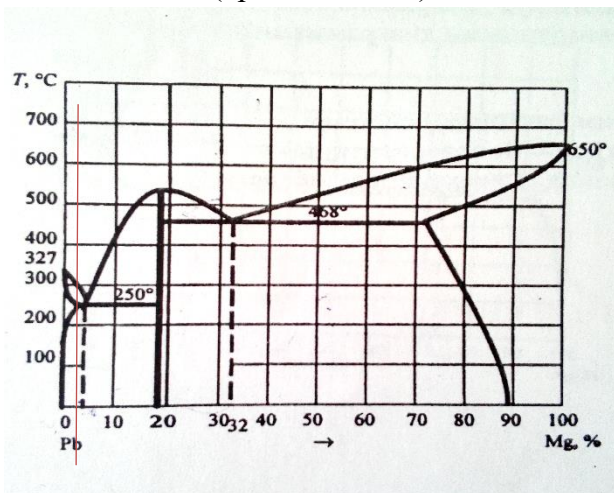
1) Мартенсит + феррит.

- 2) Перлит + вторичный цементит.
- 3) Мартенсит + + вторичный цементит.
- 4) Феррит + перлит.

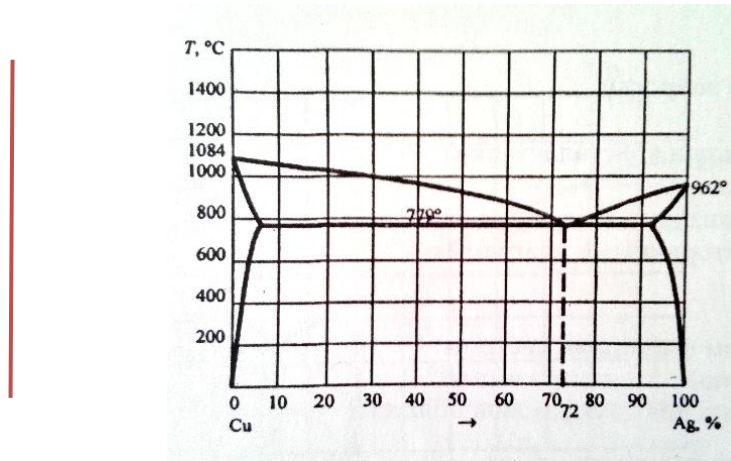
3. Выберите вид отжига для снятия деформационного упрочнения.

- 1) Диффузионный.
- 2) Сфероидизирующий.
- 3) Полный (фазовая перекристаллизация).
- 4) Рекристаллизационный.

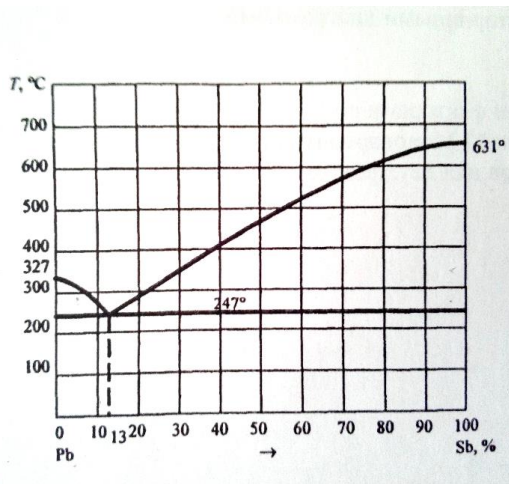
4. В соответствии с правилом отрезков определить концентрации фаз при заданной температуре (550 °C) для данного сплава (красная линия).



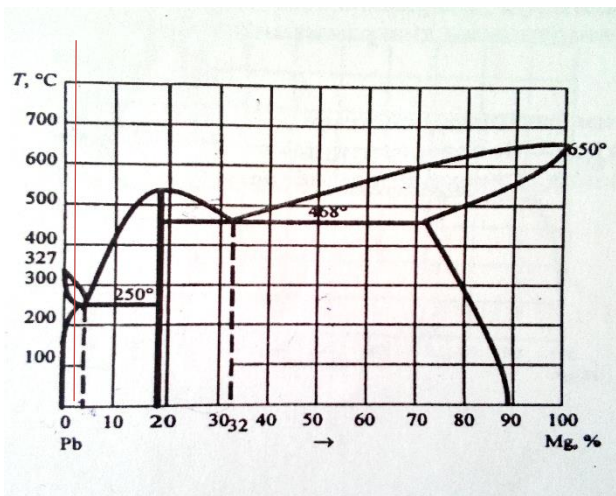
5. Для заданного сплава (красная линия) построить кривую охлаждения, на которой указать превращения, которые происходят в сплаве. Применить правило фаз.



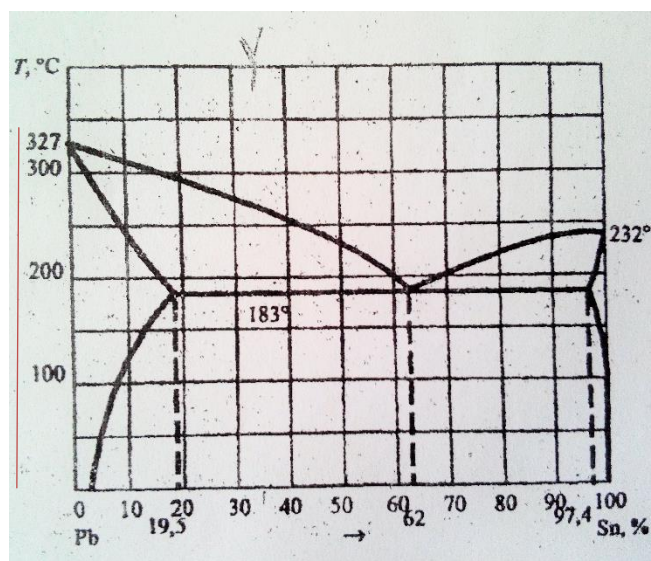
6. Заполнить области диаграммы и тем самым получить фазовую диаграмму состояния.



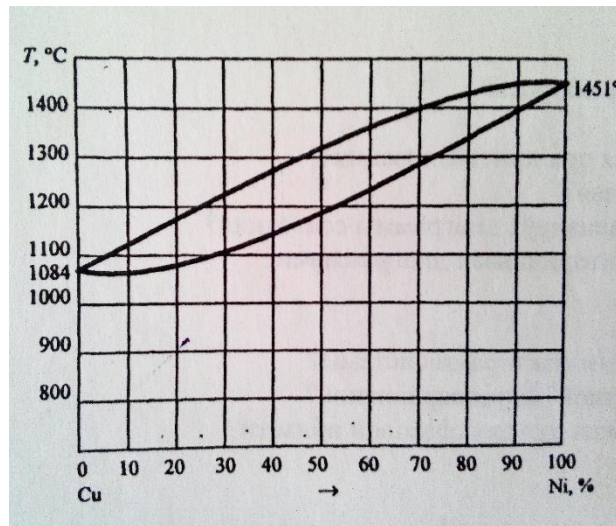
7. В соответствии с правилом отрезков определить количественное соотношение фаз при заданной температуре (550°C) для данного сплава (красная линия).



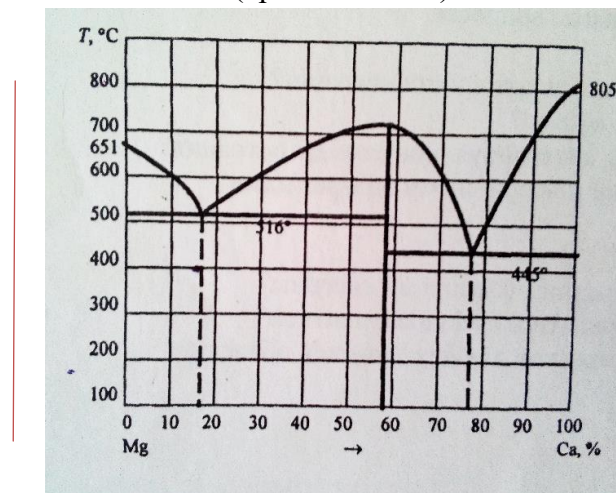
8. В соответствии с правилом отрезков определить количественное соотношение фаз при заданной температуре (250°C) для данного сплава (красная линия).



9. Заполнить области диаграммы и тем самым получить фазовую диаграмму состояния.



10. В соответствии с правилом отрезков определить концентрации фаз при заданной температуре (550 °С) для данного сплава (красная линия).



11. Определите вид оптимальной упрочняющей обработки для среднеуглеродистых сталей.

1). **Нормализация с высоким отпуском**

2). Закалка с высоким отпуском

3). Закалка с самоотпуском

4). Отжиг и старение

12. Для указанных материалов

- Назовите группу, к которой относится материал;

- Укажите области назначения (применения) материала;

- Исходя из маркировки материала (если это возможно), укажите его примерный химический состав;

АСт2кп

30ХМА

У12

ВК8

6ХВГ

ТТ8К6

СЧ 28

ВЧ80-2

АМц Н

БрС30

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Типовой вариант контрольной задачи №1

«Анализ диаграмм состояния двойных сплавов»

Задание.

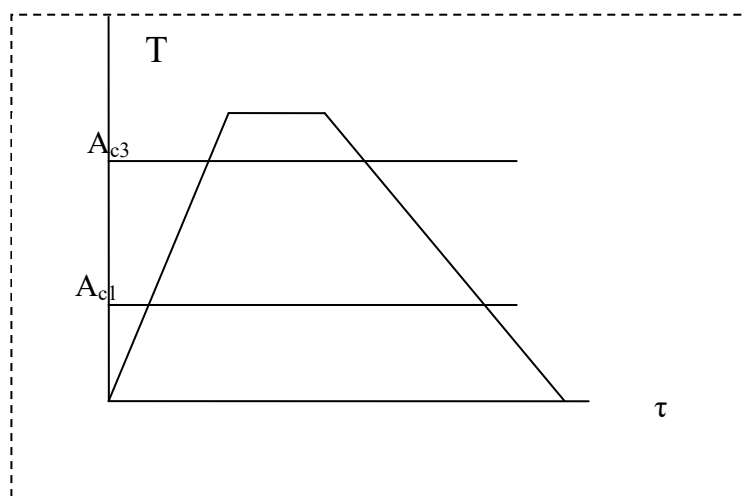
1. По выданной диаграмме состояния (без указания фаз и структур) определить однофазные состояния – твердые растворы и химические соединения.
2. Заполнить двухфазные области диаграммы и тем самым получить фазовую диаграмму состояния.
3. Для заданного сплава построить кривую охлаждения, на которой указать превращения, происходящие в сплаве.
4. В соответствии с правилом отрезков определить для заданного сплава концентрации фаз при заданной температуре.
5. По правилу отрезков определить количественное соотношение этих фаз.

Типовой вариант контрольной задачи №2

«Термическая обработка сталей»

Задание.

1. Дайте определение неполной закалки.
2. Что такое прокаливаемость стали?
3. Какой вид термообработки способствует снятию напряжений II рода?
4. По схематической циклограмме определите вид термической обработки:



5. Пользуясь диаграммой состояния $Fe-Fe_3C$ назначьте ориентировочные режимы закалки и отпуска для стали 40.

Примерный вариант контрольной задачи №3

«Номенклатура и марки конструкционных и инструментальных материалов»

Задание.

Для указанных материалов:

1. Назовите группу, к которой относится материал (для конструкционной стали ука-

- жите структурный класс);
2. Укажите области назначения (применения) материала;
 3. Исходя из маркировки материала, укажите его примерный химический состав.

Материалы

1. 65X13
2. 09Г2С
3. У10А
4. СЧ35
5. 12Х18Н10Т
6. ЛАЖ60-1-1
7. Д16
8. БрХ0,8

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Классификация металлов.
2. Полимеры и их классификация.
3. Волокнистые композиционные материалы.
4. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы.
5. Строение металлов, типы решеток.
6. Характеристики кристаллических решеток.
7. Сплавы. Структура сплавов.
8. Фазы в сплавах.
9. Аллотропические превращения.
10. Энергетические условия кристаллизации.
11. Механизм процесса кристаллизации.
12. Диаграммы состояния. Методы их построения.
13. Методы анализа диаграмм состояния.
14. Диаграммы состояния I и II рода.
15. Диаграмма состояния III рода.
16. Диаграмма состояния IV рода.
17. Диаграмма состояния Fe-Fe₃C.
18. Стали. Классификация сталей.
19. Конструкционные стали.
20. Инструментальные стали.
21. Легированные стали.
22. Криогенные стали.
23. Жаропрочные стали.
24. Коррозионностойкие стали.
25. Твердые сплавы.
26. Чугуны и их классификация.
27. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
28. Влияние легирующих на фазовые превращения в сталях.

29. Основные превращение в стали.
30. Изотермические превращение аустенита.
31. Термическая обработка. Виды термической обработки.
32. Химико – термическая обработка. Виды химико – термической обработки.
33. Алюминий и сплавы на его основе.
34. Медь и сплавы на ее основе.
35. Магний и сплавы на его основе.
36. Титан и сплавы на его основе.
37. Керамические материалы. Свойства и области применения.
38. Резины, их свойства и области применения.
39. Методы исследования структуры материалов.
40. Основные методы исследования механических свойств металлов.
41. Качество материалов и способы повышения качества.
42. Повышение качества материалов упрочняющей обработкой.
43. Основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 2 баллами (1 балл – ответ верный, но не полный и 2 балла за полный верный ответ), задача оценивается в 1балл (0,5баллов – решение верное, но не полное и 1 балл за полный верный ответ). Максимальное количество набранных баллов–5.

1.Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 2,5 баллов.

2.Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 2,5 до 3 баллов

3.Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 3,5 до 4 баллов.

4.Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 4,5 до 5 баллов.

7.2.7Паспорт оценочных материалов

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой-компетенции	Наименование оценочного средства
1	Материалы, классификация материалов. Металлические материалы, механические свойства, структура, методы исследования свойств и структуры металлов.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
2	Кристаллическое строение металлов. Кристаллизация металлов и сплавов. Фазы в сплавах.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
3	Диаграммы состояния сплавов и методы их построения.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
4	Диаграмма железо-цементит.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен

5	Стали: классификация сталей.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
6	Чугуны: классификация чугунов	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
7	Основы теории термической обработки стали.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
8	Химико-термическая обработка стали	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
9	Конструкционные стали: углеродистые и легированные.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
10	Инструментальные стали и твердые сплавы.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
11	Стали со специальными свойствами	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
12	Цветные металлы и сплавы на их основе.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
13	Неметаллические материалы.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
14	Композиционные материалы: виды и свойства.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен
15	Основные принципы выбора материалов при изготовлении изделия.	ОПК-7	Тест, устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Оценка знаний умений и навыков по дисциплине «Материаловедение» осуществляется посредством устного опроса, тестирования, выполнения лабораторных работ, контрольных работ (для заочной формы обучения), решения задач и экзамена.

Устные опросы проводятся во время практических занятий и при проведении экзамена в качестве дополнительного испытания при недостаточности информации для оценки. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся, проводить параллели с уже пройденным материалом учебной дисциплины и другими курсами программы, приводить примеры для увеличения эффективности запоминания материала на ассоциациях.

Основные вопросы не должны выходить за рамки темы занятий и доводится до сведения на предыдущем занятии.

При оценке ответов на устный опрос анализу подлежит точность и полнота формулировок, обоснованность высказываемых суждений и целостность изложения материала.

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 10 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки, изложенной в фонде оценочных средств.

Лабораторные работы должны выполняться согласно графику, самостоятельно, в полном объеме, отчет должен соответствовать требованиям методических указаний.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на

бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНОМЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений.- 6-е изд. стереотипное. Перепечатка с третьего издания 1990 г.- М.: ООО «Издательство Альянс», 2011.- 528 с.

Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова. Материаловедение: учеб. пособие / - 7-е изд., стереотип.- М. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.- 648 с.

Журавлев В.Н., Никонова О.И. Машиностроительные стали: Справочник. М.: Машиностроение, 1992.- 480 с.

Методические указания к выполнению лабораторных работ №1-4 по дисциплине «Материаловедение» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение» очной и заочной форм обучения

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

MS Office;

VS Windows;

Браузер Яндекс;

«Техэксперт» - профессиональные справочные системы; Доступ свободный <http://техэксперт.рус/>

Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ»; Доступ свободный <https://www.technormativ.ru/>

База данных Института металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН; Доступ свободный <http://www.imet-db.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоя-

тельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения для представления учебной информации большой аудитории.

Лабораторные занятия по дисциплине “Материаловедение” проводятся в специализированной лаборатории (04/1), оснащенной персональными компьютерами (3 шт.), стереомикроскопами МБС-10 и МС-2 (3 шт.), металлографическими микроскопами, ЛВ-34 (2 шт.) и РВ-21-1 (2 шт.) с камерой визуализации DM130(2шт), цифровыми фотоаппаратами Praktika (2 шт.) позволяющими выводить изображение, видимое в микроскопе, на монитор компьютера. Также для проведения лабораторных и практических занятий используются твердомер ТЭПМ-3, микротвердомер ПМТ-3М1, разрывная машина Р-10, штангенциркуль, лупа, наборы образцов, атласы с фотографиями микро- и макроструктур.

10.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Материаловедение» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.



Практические занятия направлены на закрепление знаний, умений и навыков. Занятия проводятся путем интерактивного обсуждения тем дисциплины, решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей

	<p>теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2022	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2022	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2022	