

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Термообработка**

Код модуля
1154154

Модуль
Термообработка (металлургические технологии)

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Корниенко Ольга Юрьевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Корниенко Ольга Юрьевна, Доцент, термообработки и физики металлов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Термообработка

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	4
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Термообработка

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	Домашняя работа Зачет Контрольная работа №1 Лекции

<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p>	<p>Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа №1 Лекции</p>
<p>ПК-14 -Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>З-1 - Перечислить теоретические аспекты и подходы к разработке и сопровождению требований и технического задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности. З-4 - Характеризовать объекты информатизации в металлургии П-1 - Разработать техническое задание на создание автоматизированной информационной системы малого и среднего масштаба и сложности на основе выявленных требований У-1 - Определять требования в реестрах и документах заказчика для разработки технического задания на создание автоматизированной информационной системы малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>Зачет Лабораторные занятия Лекции</p>
<p>ПК-15 -Способность моделировать технологические процессы и объекты в металлургии.</p>	<p>З-1 - Сделать обзор общих принципов системного подхода к моделированию систем и математических схем моделирования систем З-2 - Перечислить принципы и закономерности основных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления. П-1 - Осуществлять построение математических моделей на</p>	<p>Домашняя работа Зачет Лабораторные занятия Лекции</p>

	<p>основе системного анализа закономерностей и особенностей технологических процессов и объектов в металлургии</p> <p>У-1 - Перечислить последовательность применения этапов системного подхода к моделированию технологических процессов и систем.</p> <p>У-2 - Выбирать системные модели и математические схемы разработки в ходе моделирования технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов с учетом их закономерностей и особенностей.</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа №1</i>	6,16	20
<i>Контрольная работа №2</i>	6,16	10
<i>Контрольная работа №3</i>	6,16	10
<i>Контрольная работа №4</i>	6,16	10
<i>Домашняя работа</i>	6,16	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Защита отчетов по результатам выполненных лабораторных работ</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)

5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания	Нет результата
----	---	--	----------------

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Изотермический распад переохлажденного аустенита в сталях.
2. Влияние скорости охлаждения на распад переохлажденного аустенита углеродистых и легированных сталей.
3. Исправление структуры литой и перегретой стали.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа №1

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по теме «Аустенитизация».

Примерные задания

Студенту предлагается ответить на вопросы письменно по выбранной теме.

Необходимо изучить, проанализировать и систематизировать лекционный материал и рекомендованные учебные пособия, оформить работу в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Контрольная работа пишется строгим научным языком, не допускается использование бытовых речевых оборотов, разговорной речи, а также дословное переписывание материала из литературных источников. По мере необходимости текстовый материал дополняется графиками, формулами и таблицами.

Тест по теме «Аустенитизация»

1. Что такое Аустенитизация.....
.....
.....
2. Что такое фазовая перекристаллизация?.....
.....
.....
3. С чем связан рост аустенитного зерна при нагреве стали?.....
.....
.....
4. Структурная наследственность это -
.....
.....
5. Как влияют дисперсные спецкарбиды на аустенитное зерно стали при нагреве?.....
.....
.....
6. Какие виды структур являются кристаллографически упорядоченными?
- перлит; - верхний бейнит; - бесструктурный мартенсит; - троостит;
- сорбит; - нижний бейнит; - пакетный мартенсит.
7. Что является зародышевым центром перлита?.....
.....
8. Какое превращение протекает при нагреве стали до температур аустенитизации?.....
.....
9. По какому механизму образуется аустенит при нагреве сталей?.....
.....
10. Чем отличаются начальное и действительное аустенитное зерно?.....
.....

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по теме «Перлитное превращение».

Примерные задания

Студенту предлагается ответить на вопросы письменно по выбранной теме.

Необходимо изучить, проанализировать и систематизировать лекционный материал и рекомендованные учебные пособия, оформить работу в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Контрольная работа пишется строгим научным языком, не допускается использование бытовых речевых оборотов, разговорной речи, а также дословное переписывание материала из литературных источников. По мере необходимости текстовый материал дополняется графиками, формулами и таблицами.

2. Перлитная структура с межпластиночным расстоянием порядка 0,2 – 0,4 мкм называется
(написать в именительном падеже)

3. Структура нижнего бейнита формируется при:

- неполном отжиге
- нормализации
- полной закалке
- частичной закалке
- ступенчатой закалке
- изотермической закалке

№5

1. По ГОСТ 5639 для доэвтектоидных сталей типа 35, 40, 45 для выявления величины наследственного зерна можно применять метод

- сетки цементита
- сетки феррита
- сетки троостита
- окисления

2. Легирующие элементы, как правило, сдвигают С-кривые вправо. Исключением являются

3. Увеличение намагниченности насыщения образца на 2-й стадии отпуска обусловлено:

- распадом мартенсита (выделение из него карбидов),
- растворением карбидов в мартенсите,
- срывом когерентности карбидных частиц,
- обособлением карбидных частиц,
- превращением остаточного аустенита, превращением мартенсита в аустенит

№6

1. Превращение, которое идет в углеродистых сталях только при непрерывном охлаждении:

- перлитное,
- бейнитное,
- мартенситное,
- эвтектоидное,
- эвтектическое

2. Перлитная структура с межпластиночным расстоянием менее 0,2 мкм называется
(написать в именительном падеже)

3. Для получения наследственно мелкозернистой углеродистой стали применяют

№7

1. Мидриб это:

- температура двойникования,
- температура мартенситного превращения предварительно деформированного аустенита,
- линия на диаграмме, показывающая температуру начала мартенситного превращения,
- средняя линия в кристалле-линзе мартенсита,
- цепочки карбидов в малоуглеродистой (менее 0,1%С) стали,

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по теме «Мартенситное превращение».

Примерные задания

Студенту предлагается ответить на вопросы письменно по выбранной теме.

Необходимо изучить, проанализировать и систематизировать лекционный материал и рекомендованные учебные пособия, оформить работу в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Контрольная работа пишется строгим научным языком, не допускается использование бытовых речевых оборотов, разговорной речи, а также дословное переписывание материала из литературных источников. По мере необходимости текстовый материал дополняется графиками, формулами и таблицами.

№1

1. По правилу фаз последовательность выделения фаз регулируется:

- величиной объемной свободной энергии
- высотой энергетического барьера
- уровнем упругой энергии
- величиной упругой энергии

2. Перлит становится термодинамически неустойчивым при температуре выше..... °С.

3. Пакетный мартенсит называется также:

речный, фермообразный, низкотемпературный, игольчатый, двойникованный, зернистый

№2

1. Горофильной называют примесь, которая

- образует раствор внедрения
- образует раствор замещения
- образует химическое соединение с основным компонентом
- притягивается и концентрируется по границам зерен
- вызывает красноломкость
- вызывает синеломкость

2. В эвтектоидной стали при аустенитном превращении первой исчезает фаза, которая называется _____ (написать в именительном падеже)

3. Плотность дислокаций в мартенсите порядка (в см⁻²):

10^{-3} 10^3 10^6 10^{-12} 10^{12} 10^{15}

№3

1. Из представленного списка к карбидообразующим элементам не относится:

хром, железо, никель, марганец, вольфрам, ванадий.

2. В эвтектоидной стали У8 при аустенизации в неоднородном аустените имеются

частицы фазы _____ (написать в именительном падеже)

3. Снижение твердости на последней четвертой стадии отпуска обусловлено в основном:

- превращением остаточного аустенита,
- выделением эpsilon-карбида из мартенсита,
- обособлением карбидных частиц, коагуляцией карбидных частиц,
- снижением закалочных напряжений,
- потерей мартенситом тетрагональности

№4

1. Из представленного списка элементом, который повышает температуру начала мартенситного превращения M_n , является

хром, кобальт, никель, марганец, вольфрам, ванадий.

- граница субзерна в мартенсите
2. Максимальная твердость в HRC, достигаемая в стали У7 при закалке более:
30, 40, 50, 60, 70, 80
3. Решетка ϵ - карбида:
тетрагональная, ромбическая, ОЦК, ГЦК, гексагональная, тригональная

№8

1. Твердость мартенсита определяется в основном:
- количеством остаточного аустенита,
 - процентом карбидообразующих элементов в стали,
 - процентом углерода в аустените перед охлаждением - закалкой, процентом легирующих элементов в аустените перед охлаждением - закалкой,
 - процентом углерода в стали,
 - процентом некарбидообразующих элементов в стали
2. Какое из превращений никогда не идет до конца?
M \rightarrow A, A \rightarrow M, A \rightarrow П + Ф, П \rightarrow A, Ф \rightarrow Ф+Ц₃, A \rightarrow П + Ц
3. Указать характеристику, наиболее показательную для выявления склонности к отпускной хрупкости:
 σ_s , σ_b , KCU, T_{ххх}, δ (%), φ (%)

№9

1. К какому нежелательному следствию может привести временная температурная остановка при мартенситном превращении?
- Уменьшению количества остаточного аустенита
 - Увеличению количества остаточного аустенита
 - Увеличению %C в мартенсите
 - Уменьшению %C в мартенсите
 - Выделению цементита в мартенсите
 - Увеличению уровня закалочных напряжений
2. Расположить в порядке возрастания удельного объема структуры:
бейнит, аустенит, мартенсит, сорбит, грубый перлит, троостит
3. Уменьшение размера образца на 2-й стадии отпуска обусловлено:
- распадом мартенсита (выделение из него карбидов),
 - растворением карбидов в мартенсите,
 - срывом когерентности карбидных частиц,
 - обособлением карбидных частиц, превращением остаточного аустенита,
 - превращением мартенсита в аустенит

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

1. Контрольная работа по теме «Распад переохлажденного аустенита при непрерывном превращении».

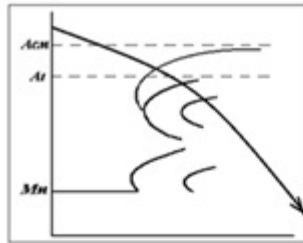
Примерные задания

Студенту предлагается ответить на вопросы письменно по выбранной теме. Необходимо изучить, проанализировать и систематизировать лекционный материал и рекомендованные учебные пособия, оформить работу в соответствии с требованиями и в установленные сроки. Контрольная работа пишется строгим научным языком, не допускается использование бытовых речевых оборотов, разговорной речи, а также дословное переписывание материала из литературных источников. По мере необходимости текстовый материал дополняется графиками, формулами и таблицами.



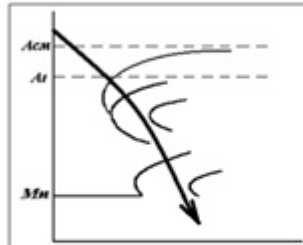
1. Какая структура формируется в результате непрерывного охлаждения?

- 1) → Феррит + перлит
- 2) → Цементит + мартенсит + бейнит + перлит
- 3) → Феррит + бейнит + перлит
- 4) → Цементит + перлит
- 5) → Цементит + бейнит + перлит



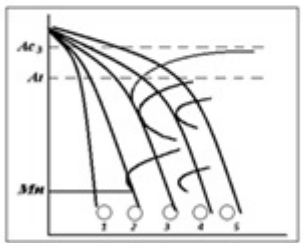
2. Какая структура формируется в результате непрерывного охлаждения?

- 3.1. → Феррит + мартенсит + бейнит
- 3.2. → Цементит + мартенсит + бейнит + перлит
- 3.3. → Феррит + бейнит + перлит
- 3.4. → Цементит + перлит
- 3.5. → Цементит + мартенсит + перлит



3. Какая скорость охлаждения является нижней критической скоростью закалки?

- 1) Вариант 1
- 2) Вариант 2
- 3) Вариант 3
- 4) Вариант 4
- 5) Вариант 5



4. Что такое пережог стали?

- 1) неисправный дефект металлических изделий, образующийся при высоком нагреве (близком к температуре плавления) в окислительной среде, оплавление границ аустенитных зерен
- 2) формирование крупнозернистой структуры аустенита при нагреве
- 3) обратное мартенситное превращение

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Выбор режимов термической обработки для получения заданных структур в конструкционных углеродистых и легированных сталях.

2. Выбор режимов термической обработки для получения заданных структур в инструментальных, углеродистых или легированных сталях.

Примерные задания

Методические указания и задания к выполнению домашней работы по курсу «Термообработка»

ЗАДАНИЕ № 1

Выбор режимов термической обработки для получения заданных структур в конструкционных углеродистых и легированных сталях

1. Для исследования предлагается одна из следующих сталей: 15ХФ, 40, 45Г2, 35Х2, 35ГС, 18ХГ, 45Х, 45Х2Ф, 25Н3.

2. Порядок выполнения работы

2.1 По литературным и справочным данным изучить характеристики исследуемой стали:

- марочный химический состав (приводится полностью);
- критические точки;
- кинетические диаграммы + изотермы (диаграмму распада аустенита);
- область применения изучаемой стали.

2.2 Установить структуру исследуемой стали в горячекатаном состоянии, описать и зарисовать. Дать прогноз значения твердости.

2.3 Наметьте режимы термической обработки (с подробным теоретическим обоснованием) для получения следующих структур:

- перлит и феррит;
- перлит с минимальным количеством феррита;
- мелкоиглочатый мартенсит;
- крупноиглочатый мартенсит;
- мартенсит и феррит;
- феррит, троостит и мартенсит (с различным соотношением структурных составляющих);
- мартенсит и продукты промежуточного превращения в верхнем и нижнем районе температур второй ступени (на разных стадиях распада);
- сорбит отпуска.

2.4 В отчете провести детальный анализ полученных результатов с привлечением кинетических и термокINETических диаграмм распада переохлажденного аустенита изучаемой стали.

Указать, в каких практических условиях технологического процесса изготовления и термообработки исследуемых сталей могут получиться перечисленные структуры.

Какие из перечисленных структур являются удовлетворительными структурами для различных этапов технологического процесса?

Перечислить неудовлетворительные структуры, проанализировать вероятность получения их при термообработке.

ЗАДАНИЕ № 2

Выбор режимов термической обработки для получения заданных структур в инструментальных, углеродистых или легированных сталях

1. Для исследования предлагается одна из следующих сталей: ХФ, У12, ШХ15, ХГ, ХВГ, 9ХС, У13.

2. Порядок выполнения работы.

2.1 По литературным и справочным данным изучить характеристики исследуемой стали:

- марочный химический состав (приводится полностью);
- критические точки;
- кинетические диаграммы распада аустенита;
- область применения изучаемой стали.

2.2 Установить структуру исследуемой стали в горячекатаном состоянии, описать и зарисовать. Дать прогноз значения твердости.

2.3 Наметьте режимы термической обработки (с подробным теоретическим обоснованием) для получения следующих структур (с учетом исходной структуры):

- перлит и карбидная сетка;
- пластинчатый перлит без выделения сетки;
- зернистый цементит;
- бесструктурный мартенсит с равномерно распределенными зернышками карбидов;
- сорбит отпуска;
- крупноиглочатый мартенсит с остаточным аустенитом;
- мартенсит крупно иглочатый и ферритокарбидная смесь;
- мартенсит, ферритокарбидная смесь и зернистые карбиды
- мартенсит бесструктурный при наличии карбидной фазы, частично зернистой формы, частично в виде сетки;
- мартенсит и продукты распада второй ступени.

2.4 Привести тщательно выполненные зарисовки структур.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

- Классификация сталей по составу, по назначению, по структуре. Обозначение марок стали.
- Основные типы изотермических диаграмм распада переохлажденного аустенита в углеродистых сталях.
- Факторы, влияющие на устойчивость переохлажденного аустенита при перлитном превращении.
- Основные структурные формы продуктов перлитного превращения.
- Отпуск. Влияние легирования на процессы распада мартенсита и остаточного аустенита, образование специальных карбидов при отпуске стали.
- Превращения в сталях при нагреве ниже критических точек.
- Морфология продуктов перлитного превращения.
- Классификация превращений в твердом состоянии. Гомогенные и гетерогенные фазовые превращения.
- Отпускная хрупкость стали.
- Бейнитное превращение. Кинетика бейнитного превращения. Факторы, влияющие на устойчивость переохлажденного аустенита при бейнитном превращении.
- Перлитное превращение в легированных сталях.

12. Особенности выделения избыточных фаз при распаде переохлажденного аустенита по перлитному механизму. Факторы, влияющие на образование и скорость роста избыточных фаз.

13. Мартенситное превращение. Механизм мартенситного превращения. Перестройка кристаллической решетки при мартенситном превращении. Аккомодационная деформация.

14. Особенности распада переохлажденного аустенита в условиях непрерывного охлаждения в доэвтектоидных и заэвтектоидных углеродистых и легированных сталях.

15. Типы термокинетических диаграмм распада переохлажденного аустенита.

16. Структурная наследственность.

17. Термическая стабилизация мартенсита. Факторы, влияющие на температуру начала мартенситного превращения. Изменение свойств сталей при образовании мартенсита.

18. Фазовая перекристаллизация. Рост аустенитного зерна при нагреве.

19. Легирующие элементы. Классификация по отношению к углероду и по влиянию на критические точки.

20. Примеси в сталях. Постоянные примеси. Случайные примеси. Скрытые примеси.

21. Микроструктура мартенсита. Кинетика мартенситного превращения.

22. Методы изучения кинетики распада переохлажденного аустенита.

23. Мартенситное превращение. Механизм мартенситного превращения.

24. Перестройка кристаллической решетки при мартенситном превращении.

Аккомодационная деформация.

25. Определение термической обработки. Место термической обработки в технологическом цикле. Основные параметры режима ТО. Классификация и виды ТО.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-14	П-1	Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 1 Лабораторные занятия Лекции
			ПК-15	П-1	