

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория поверхностной и объемной обработки материалов

Код модуля
1152165(1)

Модуль
Технологии получения и обработки материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Зорина Мария Александровна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Зорина Мария Александровна, Доцент, термообработки и физики металлов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Теория поверхностной и объемной обработки материалов

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен Курсовая работа	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1
		Отчет по лабораторным работам	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Теория поверхностной и объемной обработки материалов

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
ПК-1 -Способен проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств. (Материаловедение и технологии металлических материалов)	Д-1 - Демонстрировать аналитические способности Д-2 - Проявлять инновационное мышление и творческий подход к выполнению заданий З-3 - Классифицировать типовые технологические процессы термообработки металлических материалов З-4 - Сделать обзор современных тенденций в развитии новых материалов и их свойств, инновационных технологий их получения и обработки	Домашняя работа Контрольная работа Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Экзамен

	<p>П-3 - Разрабатывать технологическую карту для получения и обработки материалов с требуемыми свойствами</p> <p>У-3 - Определять порядок проведения отдельных технологических операций термообработки металлических материалов с учетом требований к готовой продукции для достижения необходимых свойств</p> <p>У-4 - Анализировать технологии термообработки материалов и определять необходимость и возможности проектирования инновационных технологий для получения и обработки материалов с заданным комплексом свойств</p>	
<p>ПК-2 -Способен осуществлять технологические процессы производства с учетом экологических и экономических факторов. (Материаловедение и технологии металлических материалов)</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности при работе с нормативно-технической документацией, со специальной литературой</p> <p>З-2 - Излагать экологические риски и риски нарушения требований к безопасному ведению технологического процесса термообработки металлических материалов</p> <p>З-3 - Характеризовать типовые технологические схемы и объяснять суть входящих в них операций при термообработке изделий из металлических материалов</p> <p>З-4 - Привести примеры влияния экономических факторов на технологические процессы термообработки конкретных изделий из металлических материалов</p> <p>П-2 - Составлять перечень технологических операций необходимых и достаточных для термообработки изделий из металлических материалов и их сплавов с учетом</p>	<p>Домашняя работа Контрольная работа Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Экзамен</p>

	<p>экономических факторов, экологических рисков и рисков промышленной безопасности.</p> <p>У-2 - Анализировать экологические риски и риски нарушений требования к безопасному ведению технологического процесса термообработки металлических материалов и определять их последствия</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные технологические операции термообработки конкретных изделий из металлических материалов</p> <p>У-4 - Оценивать влияние экономических факторов на технологические процессы термообработки конкретных изделий из металлических материалов</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 – 0.6		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	6,8	50
<i>контрольная работа</i>	6,8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
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 – 0.4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>отчет по лабораторным работам</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
<i>Поэтапное выполнение разделов курсовой работы</i>	6,15	100
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – 0.4		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – 0.6		

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 по 1-ой и 2-й ступеням.
 2. Исправление структуры литой и перегретой стали
 3. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых и легированных сталей
 4. Старение сплавов
 5. Рекристаллизационный отжиг
- 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

Примерный перечень тем

1. Перлитное превращение
 2. Мартенситное и бейнитное превращения
 3. Влияние скорости охлаждения
- Примерные задания
- Перлитное превращение. Вариант 1
1. По какому механизму протекает перлитное превращение?
 - 1.1 По диффузионному
 - 1.2 По сдвиговому
 - 1.3 По промежуточному
 2. Какая структура сформируется в стали 45 (0,45% C) после распад γ перех по 1-ой ступени
 - 2.1 цементит+ феррит
 - 2.2 перлит
 - 2.3 избыточный феррит+перлит
 3. Укажите особенность перлитного превращения

3.1. Высокая диффузионная подвижность атомов углерода, железа, легирующих элементов.

3.2 Быстрое прекращение роста перлитных колоний

3.3. Низкая диффузионная подвижность атомов железа, легирующих элементов.

4. Укажите факторы, влияющие на увеличение инкубационного периода при перлитном превращении

4.1. Легирование стали хромом

4.2 Легирование стали кобальтом

4.3. Снижение температуры аустенитизации.

5. Как влияет температура переохлаждения на дисперсность продуктов распада переохлажденного аустенита при перлитном превращении

5.1. Не оказывает никакого влияния

5.2. С увеличением степени переохлаждения дисперсность увеличивается

5.3. С увеличением степени переохлаждения дисперсность уменьшается.

6. Инкубационные периоды в сталях 40- t_1 , 40Г – t_2 , 40Г2 – t_3 . Какое соотношение верно?

6.1 $t_1 > t_2 > t_3$

6.2 $t_1 > t_3 > t_2$

6.3 $t_1 < t_2 < t_3$

Мартенситное и бейнитное превращения Вариант 1

1. По какому механизму протекает мартенситное превращение?

1.1 По бездиффузионному

1.2 По нормальному

1.3 По промежуточному

2. Какая из изотермически полученных структур наиболее термодинамически стабильна?

2.1 Тростит

2.2 Верхний бейнит

2.3 Мартенсит

3. Как влияет степень переохлаждения на кинетику бейнитного превращения

3.1. С увеличением степени переохлаждения скорость бейнитного превращения увеличивается

3.2 С увеличением степени переохлаждения скорость бейнитного превращения уменьшается

3.3 С увеличением степени переохлаждения скорость бейнитного превращения сначала увеличивается, затем уменьшается.

4. Укажите особенность мартенситного превращения

4.1. Наличие инкубационного периода

4.2 Ни при каких условиях не развивается до конца

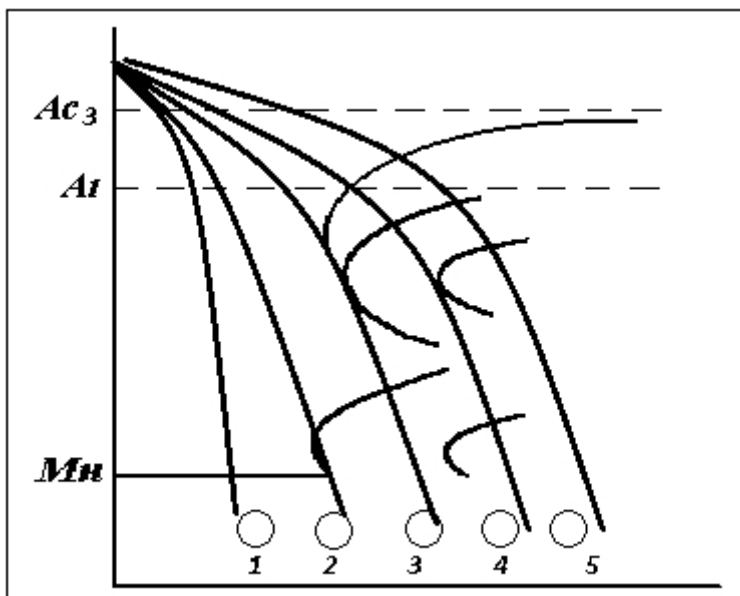
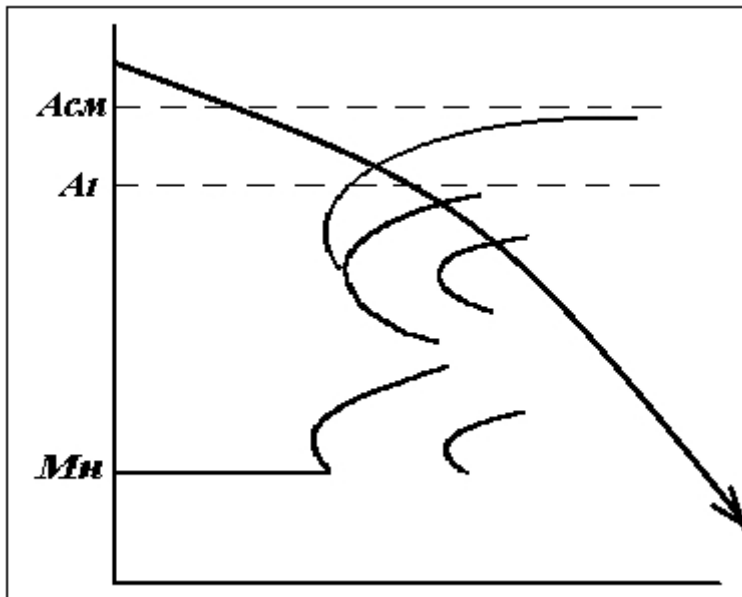
4.3 Низкая диффузионная подвижность атомов железа, легирующих элементов, высокая диффузионная подвижность атомов углерода.

5. Какие процессы протекают во время инкубационного периода при бейнитном превращении?

5.1. Образование карбидной фазы

5.2 сдвиговое мартенситное превращение

5.3 Перераспределение углерода в микрообъемах аустенита



Влияние скорости охлаждения. Вариант 1.

1. После охлаждения со скоростью выше верхней критической скорости закалки стали У7, У9 и У11 имеют прочности s_1 , s_2 и s_3 соответственно. Какое соотношение верно?

1.1. $s_1 < s_2 < s_3$

1.2. $s_1 > s_2 > s_3$

1.3. $s_1 = s_2 = s_3$

1.4. $s_2 > s_1 > s_3$

1.5. $s_1 < s_3 < s_2$

2. Стали 20, 40 и 60 после охлаждения со скоростью $V_{охл} = V_{вкз}$ содержат остаточного аустенита g_1 , g_2 и g_3 соответственно.

Какое соотношение верно?

2.1. $g_1 < g_2 < g_3$

2.2. $g_1 > g_2 > g_3$

2.3. $g_2 < g_1 < g_3$

2.4. $g_1 > g_3 > g_2$

2.5. $g_1 = g_2 = g_3$

3. 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

4. Какая скорость охлаждения является нижней критической скоростью закалки?

4.1. Вариант 1

4.2. Вариант 2

4.3. Вариант 3

4.4. Вариант 4

4.5. Вариант 5

5. Стали 25, 25ХН и 25Х2Н4В имеют верхние критические скорости закалки V_1 , V_2 и V_3 соответственно. Какое соотношение верно?

5.1. $V_1 > V_2 > V_3$

5.2. $V_1 = V_2 = V_3$

5.3. $V_1 < V_2 < V_3$

5.4. $V_2 > V_1 > V_3$

5.5. $V_2 < V_3 < V_1$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Выбор режима ТО

Примерные задания

В цех поступила партия изделий из стали У12. Выбрать оптимальную температуру закалки, среду и скорость охлаждения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Отчет по лабораторным работам

Примерный перечень тем

1. Изотермический распад переохлажденного аустенита по 1-ой и 2-й ступеням.

2. Исправление структуры литой и перегретой стали

3. Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых и легированных сталей

4. Старение сплавов

5. Рекристаллизационный отжиг

Примерные задания

1. Изотермический распад переохлажденного аустенита по 1-ой и 2-й ступеням.

Изучить кинетику распада переохлажденного аустенита методом структурного и дюрOMETрического анализов на примере стали 40X. Температура аустенизации 1000 С, температура выдержки 1-ой ступени 600 С, времена выдержек 0, 10, 15, 40, 60, 120, 240, 600 секунд. Температура выдержки 2-ой ступени 450 С, времена выдержек 10, 40, 50, 60, 90, 120, 210, 300, 900 секунд.

Исправление структуры литой и перегретой стали.

Исследовать особенность структуры литой и перегретой стали и способы ее улучшения. Изучить на образцах микроструктуру стали в исходном состоянии, определить твердость. По известному химическому составу подобрать режим ТО (нормализации), обеспечивающий получение мелкозернистой структуры.

Влияние скорости охлаждения на структуру и свойства углеродистых и легированных сталей.

Изучить влияние скорости охлаждения на структуру и свойства двух марок стали (углеродистой и легированной при одинаковом или близком содержании в них углерода, например, 40-40ХА), используя структурный и дюрOMETрический методы анализов. Теоретически определить критические точки (температуры) и критические скорости охлаждения для выбранных марок сталей. Провести нагрев образцов до температуры аустенизации и охладить с различными скоростями (вода, масло, воздух, печь). Сравнить теоретически рассчитанные критические скорости с экспериментальными данными. Оценить влияние содержания легирующих элементов на критические скорости охлаждения.

Старение сплавов.

Установить оптимальные режимы ТО дуралюмина заданной марки. Произвести закалку и старение образцов сплава алюминия, замерить твердость и провести анализ микроструктуры. По экспериментальным данным провести анализ процессов старения сплава и определить оптимальный режим ТО.

Рекристаллизационный отжиг.

Провести структурный анализ образцов меди после деформации и рекристаллизационных отжигов при различных температурах и временах выдержки. Определить этапы процесса рекристаллизации.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Эвтектоидное превращение в системе Fe-FeC в равновесных условиях.

Особенности перлитного превращения в неравновесных условиях. Образование перлита в 1-ой концентрационной области. Строение перлита и его морфологические формы. 2. Образование перлита в неравновесных условиях (особенности образования перлита в 2-ой и 3-ей концентрационных областях). Типичные структуры до- и заэвтектоидных сталей после перлитного превращения. 3. Образование перлита в изотермических условиях. С-

образные диаграммы распада. Способы построения диаграмм. Возможные варианты 1-ой ступени диаграмм изотермического распада переохлажденного аустенита. 4. Особенности образования перлита в легированных сталях. Факторы, влияющие на устойчивость аустенита к распаду по 1-ой ступени. 5. Мартенситное превращение в сталях. Морфологические типы мартенсита. 6. Кинетики мартенситного превращения. Остаточный аустенит при мартенситном превращении. Факторы, влияющие на мартенситное превращение. 7. Бейнитное превращение. Схема Энтина. Кинетика бейнитного превращения. Возможные варианты диаграмм изотермического распада переохлажденного аустенита. 8. Возможные варианты диаграмм изотермического распада переохлажденного аустенита. Факторы, влияющие на устойчивость аустенита к распаду в области 2-ой ступени. Влияние бейнитного превращения на последующее мартенситное превращение. 9. Распад аустенита в условиях непрерывного охлаждения. Критические скорости. Возможные структурные схемы и структурные поля для углеродистых сталей. Термокинетические диаграммы распада аустенита в углеродистых сталях. 10. Распад аустенита в условиях непрерывного охлаждения. Критические скорости. Возможные структурные схемы и структурные поля для легированных сталей. Термокинетические диаграммы распада аустенита в легированных сталях. 11. Превращения при нагреве пластинчатого перлита ниже A1. Схема отжига для получения структуры зернистого перлита. Схема отжига для получения хлопьевидного графита. 12. Образование аустенита при нагреве. Аустенитное зерно. 13. Структурная наследственность в сталях с исходными перлитной и мартенситной (бейнитной) структурами. 14. Отпуск мартенсита углеродистых и легированных сталей. Отпускная хрупкость и меры борьбы с ней. 15. Закалка без полиморфного превращения. 16. Старение. Термодинамика распада твердых растворов. Непрерывный и прерывистый распады. 17. Старение. Структурные и фазовые превращения при старении. Кинетика старения. 18. Холодная пластическая деформация. Изменение структуры при ХПД. Текстуры деформации. Изменения внутреннего строения зерна. Влияние ХПД на свойства. 19. Превращения при нагреве деформированной структуры (общие положения). Возврат. 20. Превращения при нагреве деформированной структуры (общие положения). Первичная рекристаллизация. 21. Превращения при нагреве деформированной структуры (общие положения). Собирательная и вторичная рекристаллизации. 22. Характеристики рекристаллизованной структуры (размер рекристаллизованного зерна). Изменение механических свойств в процессе рекристаллизации. 23. Особенности горячей пластической деформации. 24. Гомогенизационный отжиг. 25. Дорекристаллизационный отжиг. 26. Рекристаллизационный отжиг. 27. Отжиг для снятия внутренних напряжений. 28. Полный отжиг. 29. Неполный отжиг. 30. Сфероидизирующий отжиг. 31. Нормализация. 32. Гетерогенизационный отжиг цветных сплавов. 33. Закалка сталей (выбор температур нагрева под закалку; скорости нагрева до температур закалки; охлаждающие среды). 34. Прокаливаемость. Экспериментальные методы определения прокаливаемости.. 35. Варианты закалки с полиморфным превращением. 36. Варианты отпуска. Изменение механических свойств после отпуска. 37. Режимы старения. 38. Влияние режима старения на свойства материалов (температуры старения, состава сплава).

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3.2. Курсовая работа

Примерный перечень тем

1. Выбор режимов термической обработки для получения заданных структур в сталях

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	ПК-1	Д-1	Домашняя работа Контрольная работа Курсовая работа Лабораторные занятия Лекции Отчет по лабораторным работам Экзамен