

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Химико-термическая обработка и покрытия

Код модуля
1159088

Модуль
Материаловедение и технология
конструкционных материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гервасьев Михаил Антонович	доктор технических наук, профессор	Профессор	металловедения

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Химико-термическая обработка и покрытия**

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Химико-термическая обработка и покрытия**

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-2 -Способен разрабатывать эффективную технологию производства	З-2 - Сделать обзор факторов технологического режима, влияющих на эксплуатационные свойства материалов и изделий. П-1 - В рамках поставленного задания обосновать экспериментальным способом выбор режима термической обработки материалов, повышающего эксплуатационные свойства изделий. У-2 - Выбирать оптимальные методы защиты изделий и способы устранения причин брака и предупреждения снижения эксплуатационных свойств материалов.	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	5	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.00		
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 – 0.50		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	10	50
<i>домашняя работа</i>	12	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.50		
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 характеристи ка 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	Неудовлетворитель но (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. Влияние режима цементации на структуру и твердость упрочненного слоя
 2. Влияние химического состава основы на строение и фазовый состав боридных покрытий
 3. Определение характера распределения микро-твердости по толщине диффузионных алюми-нидных покрытий
 4. Отличительные особенности строения и свойства напыляемых покрытий
 5. Особенности формирования многослойных по-крытий
- 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. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Определение степени упрочнения

Примерные задания

Определение степени упрочнения поверхности после фрикционной обработки

Выбор марки наплавочных материалов

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Покрытия

Примерные задания

Определение активности насыщающей смеси по строению покрытий

Методы оценки степени деградации напыляемых покрытий

LMS-платформа

1. Обосновать выбор способа упрочнения поверхности рабочей лопатки стационарной га-зоперекачивающей установки. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Обосновать способ восстановления прокатного валка из стали марки 9Х2МФ и предложить марку материала для восстановления. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование.

2. Обосновать выбор способа упрочнения поверхности рабочей лопатки газовой турбины авиационного двигателя, изготовленной из сплава ЖС6К. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

3. Обосновать выбор способа упрочнения поверхности штока выпускного клапана дизельного двигателя (сталь ЭИ69), эксплуатируемого в условиях трения в паре с чугунной втулкой при температурах 300 - 450С в агрессивной среде. Привести схему технологического процесса. Указать оснастку и оборудование.

4. Обосновать способ упрочнения (восстановления) поверхности молотков известковых дробилок, изготавливаемых из стали марки Ст5, и эксплуатируемых в условиях интенсивного износа. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

5. Обосновать выбор способа упрочнения поверхности сопловой лопатки газовой турбины судового двигателя из высокохромистого жаропрочного никелевого сплава. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку

6. Обосновать способ восстановления вала коксовой дробилки и предложить марку материала для восстановления.

7. Обосновать способ восстановления звёздочек агломерационных дробилок и выбрать марку материала для восстановления. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

8. Обосновать выбор способа восстановления поверхности входной кромки лопатки паровой турбины. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

9. Обосновать способ восстановления прокатного вала из стали марки 70 и предложить марку материала для восстановления. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

10. Обосновать выбор способа упрочнения поверхности инструмента из стали марки Р6М5. Привести схему технологического процесса и указать используемое оборудование и оснастку.

Примерные задания

Написать и оформить реферат

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Виды разрушения поверхности деталей машин и оборудования. Роль поверхности в обеспечении их эксплуатационной стойкости. 2. Особенности структурных изменений при лазерной закалке. Устройство лазера. 3. Классификация методов поверхностного упрочнения сталей и сплавов. 4. Определить признаки цементируемых сталей. 5. Структурные изменения при поверхностном пластическом деформировании. 6. Классификация покрытий по назначению. 7. Назначение и классификация методов наплавки. 8. Технологическое оборудование для газопламенной закалки. 9. Статические способы поверхностной пластической деформации. 10. Особенности закалки ТВЧ, применяемое оборудование. 11. Теоретические основы формирования диффузионных покрытий. 12. Динамические способы поверхностной пластической деформации сталей и сплавов. 13. Способы цементации сталей. Применяемое оборудование. 14. Особенности электродуговой и электрошлаковой наплавки. 15. Структура и свойства цементированного слоя на сталях. Влияние легирующих элементов на строение и свойства слоя. 16. Особенности упрочнения поверхности при чеканке, используемое оборудование. 17. Достоинства и недостатки ионного способа азотирования поверхности сталей. 18. Особенности закалки в расплавленных металлах, солях, электролитах. Применяемое оборудование. 19. Особенности термомеханического упрочнения поверхности сталей и сплавов. 20. Кипящий (псевдооживленный) слой и его особенности. Способы создания кипящего слоя. 21. Особенности формирования, достоинства и недостатки напыляемых

покрытий. 22. Особенности плазменной закалки, применяемое оборудование. 23. Особенности электромеханического упрочнения поверхности сталей и сплавов. 24. Фазовый состав, структура и свойства диффузионных алюминидных покрытий. 25. Способы и назначение диффузионного хромирования поверхности сталей и сплавов. Особенности структуры покрытий. 26. Сплавы для напыления. 27. Механизмы формирования покрытий, материалы и оборудование для электронно-лучевого напыления. 28. Влияние химического состава сплава на кинетику формирования, структуру и свойства диффузионных покрытий (рассмотреть на примере алитирования). 29. Особенности нанесения электролитических покрытий. 30. Виды и назначение термической обработки сталей после цементации. 31. Методы расчёта экономической эффективности восстановления или упрочнения деталей машин. 32. Назначение и способы подготовки поверхности перед напылением покрытий. 33. Назначение и способы силицирования поверхности деталей. 34. Электромагнитные устройства для динамического упрочнения поверхности. 35. Антифрикционные покрытия и способы их нанесения. 36. Упрочнение поверхности при алмазном выглаживании. Применяемое оборудование. 37. Светоотражательные покрытия. Способы их нанесения. 38. Виды антифрикционных покрытий. Способы нанесения. 39. Механизм образования покрытия при плазменном напылении, материалы, используемое оборудование. 40. Особенности детонационной обработки поверхности (упрочнение и нанесение покрытий). 41. Механизм упрочнения поверхности при трении. 42. Назначение и способы азотирования поверхности деталей. 43. Особенности высокоскоростной закалки. Применяемое оборудование. 44. Назначение и способы борирования поверхности деталей. 45. Достоинства и недостатки электролитического способа нанесения покрытий. 46. Способы оценки качества напыляемых покрытий. 47. Достоинства и недостатки диффузионного способа нанесения покрытий. 48. Влияние алитирования поверхности детали на механические свойства. 49. Классификация способов наплавки. Применяемое оборудование. 50. Виды износостойких покрытий. Способы нанесения. 51. Динамические способы поверхностной пластической деформации. 52. Особенности упрочнения поверхности при выглаживании и накатке. 53. Виды антикоррозионных покрытий и способы их нанесения. 54. Дробеструйный наклеп. 55. Виды жаростойких покрытий и способы их нанесения. 56. Оборудование для плазменной и электродуговой закалки. 57. Виды декоративных покрытий и способы их напыления. 58. Механизм формирования покрытий при газоциркуляционном способе нанесения. 59. Методы и параметры контроля качества поверхностной закалки. 60. Принципы обоснования выбора способа восстановления или упрочнения поверхности конкретных деталей.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.