Документ полтисан простой алектронной полтиской и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректо **Редеральное государственное автономное образовательное учреждение** Дата подписания: 15.11.2023 15:13:16 **высшего образования**

Уникальный профрамий ональный исследовательский технологический университет «МИСИС»

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Защитные покрытия на металлопродукции

Закреплена за подразделением Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация Инженер-исследователь

 Форма обучения
 очная

 Общая трудоемкость
 4 ЗЕТ

Часов по учебному плану 144 Формы контроля в семестрах:

в том числе: экзамен 9

 аудиторные занятия
 102

 самостоятельная работа
 15

 часов на контроль
 27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого		
Недель	1	8			
Вид занятий	УП	РΠ	УП	РΠ	
Лекции	68	68	68	68	
Практические	34	34	34 34		
Итого ауд.	102	102	102 102		
Контактная работа	102	102	102	102	
Сам. работа	15	15	15	15	
Часы на контроль	27 27		27	27	
Итого	144	144	144	144	

Программу составил(и):

кхн, доцент, Душик Владимир Владимирович

Рабочая программа

Защитные покрытия на металлопродукции

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Протокол от 09.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения А.В. Дуб

	1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
1.1	Цель: дать понимание теоретических основ выбора и процессов получения защитных покрытий на металлопродукции.
1.2	
1.3	Задачи: научить
1.4	
1.5	- использовать стандарты, регламентирующие свойства и критерии выбора защитных и функциональных покрытий промышленного назначения;
1.6	
1.7	- использовать данные о составе, структуре и механических характеристиках металлических конструкционных материалов, а также об условиях эксплуатации изделий для выбора типа, состава, толщины и прочих свойств покрытий, а также методов подготовки поверхности и технологии нанесения покрытий;
1.8	
1.9	- применять методы аттестации и контроля качества покрытия с использованием современных приборов и оборудования;

	2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ						
	Блок ОП: Б1.В.ДВ.13						
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:						
2.1.1	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях						
2.1.2	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза						
2.1.3	Информационные технологии управления металлургическими печами						
2.1.4	Конструирование литейной оснастки, раздел 2						
2.1.5	Логистика вторичных ресурсов						
2.1.6	Металловедение, часть 2						
2.1.7	Металлургия благородных металлов						
2.1.8	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов						
2.1.9	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ						
2.1.10	Модельное производство						
2.1.11	Огнеупоры металлургического производства						
2.1.12	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела						
2.1.13	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.						
2.1.14	Производство отливок из стали и чугуна						
2.1.15	Производство тяжелых цветных металлов						
2.1.16	Производство ферросплавов						
2.1.17	Разливка стали и спецэлектрометаллургия						
2.1.18	Технологические линии и комплексы ОМД						
2.1.19	Физико-механические свойства металлов						
2.1.20	Химия окружающей среды						
2.1.21	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД						
2.1.22	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов						
2.1.23	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД						
2.1.24	Конструирование литейной оснастки, раздел 1						
2.1.25	Металловедение, часть 1						
2.1.26	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов						
	Металлургия тяжелых цветных металлов						
2.1.28	Методы анализа структуры металлов и сплавов						
2.1.29	Метрология и измерительная техника						
2.1.30	Производство отливок из сплавов цветных металлов						
2.1.31	Современные методы производства сплошных и полых изделий Теория и технология производства стали в электропечах						
2.1.32	Теплотехника и экодизайн металлургических печей						
2.1.33	Теплотехника и экодизаин металлургических печеи Технологии и оборудование для модификации поверхности						
2.1.34	технологии и ооорудование для модификации поверхности						

2.1.35	Технология композиционных материалов
2.1.36	Инжиниринг машин и агрегатов производства металлоизделий
2.1.37	Логистика и экодизайн технологий чёрной металлургии
2.1.38	Металлургия алюминия и магния
2.1.39	Многокомпонентные диаграммы состояния
2.1.40	Научные основы нанесения покрытий
2.1.41	Основы бизнеса в металлургии
2.1.42	Основы электрометаллургического производства
2.1.43	Производство стали в конвертерах
2.1.44	Процессы формования и спекания металлических порошков
2.1.45	Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением
2.1.46	Рециклинг металлов
2.1.47	Теория термической обработки металлов и основы эксперимента
2.1.48	Технология литейного производства
2.1.49	Физико-химические процессы в литейном производстве
2.1.50	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов
2.1.51	Инженерные расчеты в металлургии
2.1.52	Методы исследования свойств металлов и сплавов
2.1.53	Организация и математическое планирование эксперимента
2.1.54	Органическая химия в металлургии
2.1.55	Основы пиро- и гидрометаллургического производства
2.1.56	Основы теории литейных процессов
2.1.57	Потребительские свойства металлургической продукции
2.1.58	Процессы получения металлических порошков
2.1.59	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий
2.1.60	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации
2.1.61	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.1.62	Технологические измерения и приборы
2.1.63	Технологи теские процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.1.64	ARTCAD
2.1.65	Обогащение руд
2.1.66	Оборудование для процессов порошковой металлургии
2.1.67	Оборудование и технологии сталеплавильных цехов
2.1.68	Основы минералогии и петрографии
2.1.69	Прикладная кристаллография
2.1.70	Проектирование технологии изготовления отливок
2.1.71	Теория индустриальных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.1.71	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как
2.2	предшествующее:
2.2.1	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.2	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.3	Дизайн литого изделия
2.2.4	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.5	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.6	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.7	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.8	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.9	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.10	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.10	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.11	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.12	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.13	Ресурсо- и энергосоерегающие технологии производства опагородных металлов Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
1 7 7 1 71	от структи и в завения пределавания становия му опомужением мени, никеня и сопутствующих эпементов

2.2.15	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.16	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.17	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.18	Технологии Big Data
2.2.19	Технология индустриальных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.20	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.21	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.22	Экология литейного производства
2.2.23	Автоматизация процессов экстракции
2.2.24	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.25	Аффинаж благородных металлов
2.2.26	Дефекты в отливках, способы выявления и устранения
2.2.27	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2.2.28	Инженерия биоповерхностей
2.2.29	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.30	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.31	Материалы на основе углерода
2.2.32	Металловедение, часть 3
2.2.33	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.34	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.35	Моделирование литейных процессов
2.2.36	Оборудование и технологии специальной электрометаллургии
2.2.37	Обращение со шлаками и шламами
2.2.38	Планирование эксперимента
2.2.39	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.40	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.41	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов
2.2.42	Современные методы металлургии и машиностроения
2.2.43	Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов
2.2.44	Технология производства твердых сплавов
2.2.45	Экологическая экспертиза
2.2.46	Научно-исследовательская работа
2.2.47	Научно-исследовательская работа
2.2.48	Научно-исследовательская работа
2.2.49	Научно-исследовательская работа
2.2.50	Научно-исследовательская работа
2.2.51	Научно-исследовательская работа
2.2.52	Научно-исследовательская работа
2.2.53	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.54	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.55	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.56	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.57	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.58	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.59	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, COOTHECEHHЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Знать:

ПК-4-31 - типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации;

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

УП: 22.03.02-БМТ-23 6-ПП.plx

Знать:

ПК-2-31 современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии;

ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

Уметь:

ПК-4-У1 Проводить научно-исследовательские работы и (или) опытно-конструкторские разработки в области материаловедения и технологии материалов по тематике организации.

ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов

Уметь:

ПК-2-У1 Использовать современные информационно-коммуникационные и расчетно-аналитические технологии, методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов в деятельности в области материалове-дения и технологии материалов.

Владеть:

ПК-2-В1 Способность находить и получать необходимые данные об объекте исследования, осуществлять поиск литературы, критически использовать базы данных и другие источники информации, осуществлять моделирование объектов и процессов, а также исследовать применение новейших технологий.

	4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполн яемые работы
	Раздел 1. Введение							
1.1	Классификация покрытий и методов их нанесения. /Лек/	9	6	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Э1			
1.2	Технологические операции нанесения защитных покрытий /Лек/	9	6	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Э1		KM1	
	Раздел 2. Методы нанесения покрытий							
2.1	Электрохимическая металлизация и методы получения конверсионных покрытий /Лек/	9	6	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.2 Э1			
2.2	Химическая металлизация и методы нанесения конверсионных покрытий /Лек/	9	10	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.2 Э1			
2.3	Газотермическое напыление и наплавка металлических и композиционных покрытий /Лек/	9	10	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1			
2.4	Методы нанесения покрытий из газовой фазы. Вакуумное напыление (PVD) и химическое осаждение из газовой фазы (CVD) /Лек/	9	10	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	л1.7 Э1			
2.5	Параметры процесса электроосаждения. Свойства электролита. /Пр/	9	6	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Л1.2 Э1			
2.6	Параметры процесса химической металлизации. Особенности бестоковых методов нанесения покрытий. /Пр/	9	4	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Л1.2 Э1			

2.7	Параметры процессов	9	2	ПК-2-31 ПК-2-	Л1.1		
	газотермического напыления. /Пр/			У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1			
2.8	Параметры процессов осаждения покрытий из газовой фазы. Влияние на свойства покрытий. /Пр/	9	2	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.7 Э1		
2.9	Возможности и ограничения методов нанесения покрытий. /Пр/	9	2	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Э1		
2.10	Подготовка к практическим занятиям по разделу "Методы нанесения покрытий" /Ср/	9	10	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2	KM2	
	Раздел 3. Стандартизация и контроль качества						
3.1	Аттестация и контроль качества покрытий /Лек/	9	10	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Э1		
3.2	Стандарты ЕСЗКС для защитных покрытий на металлопродукции /Лек/	9	10	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Э1 Э2		
3.3	Методы определения механических свойств покрытий. Измерение и расчет твердости материалов. Метод Оливера -Фарра. Методы определения износостойкости. /Пр/	9	4	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.6	КМ3	
3.4	Методы определения и расчет пористости покрытий. /Пр/	9	2	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.6 Э1		
3.5	Методы определения и расчет толщины покрытий /Пр/	9	2	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.6 Э1		
3.6	Методы определения состава покрытий. Спектрометрия и дифрактометрия. /Пр/	9	4	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.3 Э1		
3.7	Структура покрытий. Оптическая и электронная микроскопия. /Пр/	9	4	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.3 Э1		
3.8	Антикоррозионные характеристики покрытий. /Пр/	9	2	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.4 Л1.5 Э1 Э2		
3.9	Подготовка к практическим занятиям по разделу "Стандартизация и контроль качества" /Ср/	9	5	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 ПК-4-31 ПК-4- У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2	KM4	P1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

	5.1. Контрольные мер		ная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для оятельной подготовки
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
KM1	Контрольная работа 1	ПК-2-31;ПК-2- У1;ПК-2-В1;ПК-4- 31;ПК-4-У1	 Что такое покрытие? Когда применение защитных покрытий целесообразно? От каких факторов разрушающего воздействия защищают покрытия? Какие материалы могут быть нанесены в качестве защитных покрытий? Каковы основные принципы нанесения защитных покрытий? Каковы основные методы формирования защитных покрытий из жидких сред? Каковы основные методы формирования защитных покрытий из газовых сред? Каковы основные методы формирования защитных покрытий с использованием твердых исходных материалов? Каковы основные характеристики защитных покрытий? Основные цели проведения подготовительных операций перед нанесением за-щитных покрытий. Методы обезжиривания. В чем преимущество и недостатки применения ультразвуковой обработки в опе-рациях обезжиривания и травления? Цели и задачи травления поверхности изделия. Какие операции очистки поверхности можно проводить in situ? Механические операции подготовки поверхности и финишной обработки покры-тия.
KM2	Контрольная работа 2	ПК-2-31;ПК-2- У1;ПК-2-В1;ПК-4- 31;ПК-4-У1	1. Дать определение равновесному, стандартному и стационарному потенциалам. 2. Как, исходя из законов Фарадея, определить время электролиза и толщину покры-тия? 3. Определить, анодными или катодными по отношению к углеродистой стали явля-ются покрытия медью, никелем, хромом, кадмием, цинком в 3%-м растворе NaCl. 4. Перечислить преимущества электролитического нанесения покрытий сплавами по сравнению с другими способами получения таких покрытий. 5. Общая характеристика электролитов для нанесения гальванических покрытий. 6. Основные компоненты «гальванических ванн» и их назначение. 7. Влияние температуры, силы тока, рН электролита на свойства гальванических по-крытий. 8. С какой целью хромируют стальные изделия? 9. Какими свойствами обладают композиционные покрытия? 10. В чем отличие химического и электрохимического способов получения осадков? 11. Какие свойства придают поверхности покрытия никелем? 12. Для каких целей применяют меднение? 13. Электролиты цинкования. 14. Дать определение термину «вентильный металл». 15. Основные физико-химические превращения при формировании защитных покры-тий на алюминии при его анодировании. 16. В чем отличие в механизме плазменно-электролитического оксидирования алю-миния от анодирования? 17. Преимущества ПЭО покрытий в сравнении с анодными покрытиями. 18. Принципы химической металлизации изделий. 19. Преимущества и недостатки химической металлизации в сравнении с электрохи-мической. 20. Принципы формирования конверсионных покрытий на металлах химическими методами. 21. Какие функции выполняет фосфатирование и хроматирование поверхности? 22. Растворы химического оксидирования железа и алюминия.

KM3	Контрольная	ПК-2-31;ПК-2-	1. Принципы формирования покрытия газотермическими
	работа 3	У1;ПК-2-В1;ПК-4-	методами.
		У1;ПК-4-31	2. Перечислите современные газотермические методы нанесения
			покрытий. Дайте краткую характеристику каждому методу.
			3. Возможности и ограничения газотермических методов
			4. Структура и свойства газотермических покрытий.
			5. Преимущества и недостатки газопламенного метода.
			6. Преимущества и недостатки высокоскоростного газопламенного
			напыления.
			7. Преимущества и недостатки детонационного метода.
			8. Способы устранения дефектов в газотермических покрытиях.
			9. Основные принципы нанесения покрытий из газовых сред.
			10. В чем различие в механизме формирования покрытия методами
			CVD и PVD.
			11. Общие ограничения газофазных методов нанесения покрытий

В В В В В В В В.			
31.ПК.4-У1 3. От камке факторов разрушающего воздействия защитных покрытий? 4. Какова основные прищимы выпесения защитных покрытий? 5. Камсов меторым вору быть напесеныя выпестных покрытий? 6. Какова основные меторы формирования защитных покрытий? 7. Какова основные маратетристики зациятных покрытий? 8. Какова основные маратетристики зациятных покрытий из выдамке корытий? 9. Какова основные маратетристики зациятных покрытий? 9. Какова основные маратетристики зациятных покрытий перед навесением покрытий? 10. В чем причимы ускорением процессов обеквиривания и грамасии или разроваемия умагранцуковой обработка? 11. Какова способы удатемия ускорения процессов обеквиривания и грамасии или разроваемия умагранцуковой обработка? 12. В чем причимы десогрения ператий массы окажденного гальнымического покрытия с рассчитанной по закону Фирадел? 13. Какова меторы навесения покрытий покрамоги получать компониционаме покрытий? 14. Какова меторы навесения покрытий покрамоги получать компониционаме покрытий? 15. Каков межанизы выявания басекообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отничен какоры и макрориссенняющей способности электролитов? 17. В чем отничения покрытий? 18. Какова межанизы выяваныя басекообразующих добавок на покрытити? 18. Какова условим должен удовлетворять метада, чтобы его можно было паручать дистроличическим методом? 19. Каков способы навесения покрытий тольщиной более 500 мкм вы вывесе? 20. Какове способы навесения покрытий тольщиной более 500 мкм вы вывесе? 21. Какове способы навесения покрытий тольщиной более 500 мкм вы вывесе? 22. Какове покрытити должен удовлетворить данны и шактимническим вышь и навелете. «пособым завелет» 23. Какове разровнит для ученической метада покрытий их жидической основного и покрытити. В какорым покрытий их жидической покрытим их комперсион покрытий? 22. Какове разровнить для в пропесса в конторнити покрытий их жидической покрытим и на пропесса в посотручниции на комперсион на покрытим? 24. Какове паратеть потрушеском покрытий? 25. Какове	КМ4	Зачет	1. В чем принципиальное отличие покрытий от пленок? 2. Когда применение защитных покрытий целесообразно?
 Каковы основные принципы вывесения защитных покрытий? Каковы основные методы формирования защитных покрытий? Каковы основные методы формирования защитных покрытий? Каковы основные марактеристики защитных покрытий? Каковы основные функции подготовитьнымх операций перед напесением покрытий? Каковы основные функции подготовитьнымх операций перед напесением покрытий? Каковы основные функции подготовитьнымх операций перед напесением покрытий? Каковы основные устренения урепцессои обезкаривания и траваемени при применением устрежуваем (обработка)? Каковы способа узакления закорбірованных слосов загразнений сметальней при применением устрежуваем (обработка)? Каковы способа узакления закорбірованных слосов загразнений сметальней сметальней обработка; предысной правератий? Каковы сметоды манесения покрытий по закону Фарадсе? Каковы сметоды манесения покрытий позволито получать слого метальнейских ситальней покрытий? Каковы сметоды манесения покрытий позволяют получать сомнойными стедений? Каковы месанием минями бысокообразующих добанос на свойства покрытий? В чем отличие мивор. и макрорассеннающей способности электролитов? В чем отличие мивор. В каковы устрежней правитий позволяют потучать докупатий? Каковы устрежней правитий польщений более 500 мим зам масте? Каковы устрежней правитий польщения и плаванических выни и плаваними. Каковы способность докеродного заметрем распечения покрытий? Каковы правитий стедення покрытий сълщной более 500 мим зам масте? Каковы правотото дока распечения покрытий и конверски подрожки в правотот для устрення конперсонным покрытий и конверски подрожки в покрытий. Каковы о			3. От каких факторов разрушающего воздействия защищают
 5. Какие материьны миту быть выпессым в вычестве защитных покрытий? 6. Каковы основные методы формирования защитных покрытий? 7. Каковы основные функции подготовительных операций перез инвесенцем покрытий? 8. Каковы основные функции подготовительных операций перез инвесенцем покрытий? 9. Какие метуды примененит для налучения пероховатости поверхности метес в заки? 10. В чем причина ускорения процессов обезжиривания и травшении при применении ультранумской обработки? 11. Каковы способы узаконных асроборововищых слоез затрязнений с метадылической поверхности? 12. В чем причина ускорения вокрытий положногу Фарадея? 13. Какие методы напессывы кокрытий положногу Фарадея? 14. Какие методы панесаны вокрытий положногу обрадея? 14. Какие методы панесаны вокрытий положного получать композиционные покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенвающей способности леккрымской? 17. В чем причины вонижновения гальванического питтинта в покрытий? 18. Какие удоличим далжем удоличенорки в метады, чтобы его можно было получать имерестий покрытий? 19. Какие способы нанесения покрытий голщиной более 500 мем вызнате? 20. Какие способы нанесения покрытий голщиной более 500 мем вызнате? 21. Какие мероприятия проводят для увеличеныя покрытий на конперсым подделения покрытий в работосительногомого конкротомогом получать за негодотаты замичения 22. В чем принунатия проводят для увеличеныя покрытий и конперсым подделения покрытий в поличения выпольногом по замичения покрытий на конперсым подделения покрытий и конперсым подделения покрытий? 22. Какие мероприятия проводят для увеличеныя метадельногом помератий работом по замичения покрытий? 23. Какова родь температуры в процесска нанесения покрытий и конперсым покрытий? 24. Каков матрима по посожения и попраснения покры			
 б. Каковы основные мункции подготовытельных оператий? 7. Каковы основные функции подготовытельных операций перед наизесением покрытий? 9. Каковы основные функции подготовытельных операций перед наизесением покрытий? 9. Каков меторы применяют, для получения перхопитости поверхности менее 1 мак? 10. В чем инфинициа ускорения процессов обескваривания и травления при применении удигразвуковой обработки? 11. Каковы способы удальстия адеофированных спосе загразнений с метальнической поверхности? 12. В чем притипна песотоватетных реальной мяска осведенного наизвыпического покрытия с рассчитанной по законута слои метальнического покрытия с рассчитанной по законута слои метальнического покрытия с рассчитанной по законута слои метальнического покрытия? 14. Какае методы напессыв покрытий поводолют оплучать композиционные покрытия? 15. Како механиты маниции блекообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие мивро- и макрорассенвающей способности законтролитов? 17. В чем отличие мивро- и макрорассенвающей способности законтролитов? 18. Какаем условения должен удовлетюрять металь, чтобы его можно бало получать экстролитов должен удовлетюрять металь, чтобы его можно бало получать экстролитов такаемительных метальа, чтобы его можно бало получать экстролитов гальавшических вани и плазменно завете? 20. Какае способы нанесения покрытий толщиной белее 500 мкм вы знасте? 21. Какаем способы панесения покрытий толщиной белее 500 мкм вы знасте? 22. В чем превыршества и недостатки мынических вани и плазменно с законтролическим окаспромический метальнании и комперсию поддожен и сражение и их актермочический окаспромический метальнания и комперсию поддожен поддожения поддожения покрытий? 22. В чем превыршества и недостатки мынических вани и плазменно и можность и подражения? 22. В чем правических выстролитов покрытий? 23. Каков сарасты на процессе получения компер			
жидили сраса? 7. Каковы основные характеристики защитных пократий? 8. Каковы основные функции подготовительных операций перед наиссением пократий? 9. Какие методы привеняют для получения шероховатости покражумоготи менес 1 ммг? 10. В чем прачины ускорения процессом обежкаринания и травленения тра правенении ультразуковой обработки? 11. Каковы способы удаления дасорбированных спосе загрязнений сичальноеской пократиты			покрытий?
 Каковы остовные чарактеристики защитики пократий? Каковы остовные функции подготовительных пократий? Сакие методы применяют для получения перховатости поверхиюсти венее 1 мам? В том причина ускорения процессов обеждиривания и травления при применении упытразуковой обработки? Каковы способы удысения адкорформанных слоев за рязнений с метадинческой поперхности? В чем причина рессответствия разлатий позволяют опучать спои метадинческих силавов на поверхности? Каковы остобы в данасения пократий позволяют опучать спои метадинческих силавов на поверхности изделий? Каков местация завиляют получать композиционные пократия? Каков местация завиления пократий позволяют опучать композиционные пократия? Каков местация завиления поделений позволяют опучать композиционные пократия? В ме отличие микро- и макрорассениялоней способности электролитов? В ме отличие микро- и макрорассениялоней способности электролитов? В ме отличие микро- и макрорассениялоней способности электролитов? В каким условиям должен удовистворять метаци, чтобы его можно было получать электролитов тальванического питтинга в пократити? Каким условиям должен удовистворять метаци, чтобы его можно было получать электролитов тальванического питтинга в пократити? Каким с способы навесения пократий тощнино более 500 мкм вы знасте? Каким с способы навесения пократий тощнино более 500 мкм вы знасте? Каким с способы известролитов тальванических кани и плазменно - искертролитов тальванических метадинации и конферени подаложих в складурования? Каким с с с с от от			
8. Каковы основные функции подготовительных операций перед нанесеением пократита? 9. Какие методы применяют для попучения шероховятости покреждости менее 1 мкм? 10. В чем причива ускорения процессою обсложиривания и траженения гран применения удатражируковой обработог? 11. Каковы слюсобы удадения д крефированных слося загрязнений с менализического пократите д в десертнати би закону фарацея? 12. В чем причина нескотателяют дократий половляют получать слон метадилического пократите д ресситителя пократий половляют получать слон метадилических спявов на пократите пократите? 14. Какие методы напесения пократий половляют получать слон метадилических спявова на пократите пократите? 15. Какие методы напесения пократий половляют получать комономиненные пократите? 16. В чем отличие микро- и мак-порассеняющей способности опскратите? 17. В чем причины возниклювения гальванического питтинта в пократите? 18. Какие усковающей должен удоваетворять метади, чтобы его можно быдю получать электрохимическим методом? 19. Какие способы напесения пократий толщной более 500 мкм вы знасте? 20. Какие способы напесения пократий толщной более 500 мкм вы знасте? 21. Какие меропричтия проводят для увеличения работоспособности электролитого гальванических выш и пламенно электроролитического оксидирований? 22. Какова роль температуры в процессах напесения пократий и конперсый получаты в сранение и са электрохимическими наплотами? 23. Какова роль температуры в процессах напесения пократий и жимический методом? 24. Какие матогранический метод польомые достиги наименализатий ражимостий опрасовать польомые постигы наименализатий ражимостами? 25. Какова доль температуры в процессах напесения пократий? 26. Какова дольсумия сагла в процессо пократия? 27. Какова дольсумые сагла в процессо пократия? 28. Какова даласумые сагла в процессо пократия? 29. Какова даласумы получеской методом? 30. Какие параметра процесса тотогренического наимения валяют на впянот на перемост пократия? 31. Какова даласими пократий и измическим методом? 32. Какова промесе та			
9. Какие методы применяют для получения цероховатости поереждунсти менее 1 ммл? 10. В чем причина ускорения процессом обезжаривания и траненения иль применения удытражумской обработки? 11. Каковы способы удысния дасорбированных слоев зигрязнений с металической поереждюсти? 12. В чем причита нессотатегния реальной массы осяжденного галаманического пократия с рассчитацию похамогу фарацея? 13. Какее методы нанесения пократий позволяют получать слон металилических сицваю вы поверхноги изсаний? 14. Какее методы нанесения пократий позволяют получать кономиционные пократий? 15. Какое мехализм видения бореждуновых добавок на сойстата пократий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенвающей способности электролитов? 17. В чем причины волиключения гальманического питиния в пократий? 18. Каким усковиям должен удовлетворять метали, чтобы сто можно было получать мектролимическим методом? 19. Какие способы манесения пократий толщной менее 1 мкм вы имете? 20. Какие способы манесения пократий толщной менее 1 мкм вы имете? 21. Какие методитичения пократий толщной менее 1 мкм вы имете? 22. Какие способы манесения пократий толщной менее 1 мкм вы имете? 22. Какие пособы манесения пократий толщной менее 1 мкм вы имете? 22. Какие пособы манесения пократий толщной менее 1 мкм вы имете? 22. Какие меторириями проводит для увеличения работоспооблости электролито гальванических вени и плаженно электролито кальванических методом? 22. В чем преимунества и недостатих имической метализации и конперсои подпожна сожеднований? 22. В чем преимунества и недостатих имической метализации и конперсои подпожна быте сражна по учения конперсию на дишких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходивку для нависими подпожна может в покрытий? 25. Какова дляющим силы в процессе получения конперсионных покрытий? 26. Какова дляющим силы в процессе получения конперсионных покрытий? 28. Какова нариженным процессе получением напиления впляют на пречно получаемог			
10. В чем причим ускорения процессов обезжиривания и травления при применении ускортаму скорения при применении ускортаму смой обработки? 11. Каковы способы удаления адеообрафозменных слоез загразмений е металлической поверхности? 12. В чем причим несоответстия реальной массы осажденного гальванического покрытия с рассчитанной по закону Фарадся? 13. Какие методы напессения покрытий позволяютать спои металлических сплавов на поверхности издений? 14. Какие методы нанессения покрытий? 15. Каков месанизм видения блескообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие викро- и макрорассенявнощей способности заккуроштов? 17. В чем причиты волинклюения гальванического питтипта в покрытий? 18. Каким усповиям должен удовлетворить метали, чтобы его можно было получата-лектрохныческия метелом? 19. Какие способы нанесения покрытий тоящной менее 1 мкм ны знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий тоящной менее 1 мкм ны знаете? 21. Какие меропритити проводят для увеличения работоснособности экскроритов заыванических мене образования? 22. В чем преимущества и недостатик измической металинации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими накользми: 23. Какова роль температуры в процессения покрытий тоя книжения на конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими накользми: 24. Какие материалы использую в качестве исходими-ескими покрытий? 25. Каков доль температуры в процессе получения конверсионных покрытий? 26. Каков данажущая сила в процессе получения конверсионных покрытии? 27. Какие параметры пропесса талотермических онавления вижност на принесских опокрытия? 28. Какие параметры пропесса талотермических методном? 30. Какие параметры пропесса палотермического напыления вижност на дисчно подучения методом? 31. Какова способы рапоссения покрытия? 32. Какие параметры пропесса палотермического напыления вижност на препессения покрытия? 33. Какова способы рапоссения покрытия? 34. Какие параметры пропесса палотермического напыления вимност на цечно подучения методом.? 36. Как			
10. В чем причина ускорения процессов обежевиривания и травляения при привменения ультаразуковой обработки? 11. Каковы способы удвления адсорбированных слоев загрязнений с металлической поверхности? 12. В чем причина несоответствия реальной массы осажденного глававинического покрытия с рассчитанной по закону Фраздея? 13. Какие метолы манесения покрытий повымолют получать слои метальнических сыдвов на поверхности издений? 14. Какие метолы напесения покрытий повымолют получать композиционные покрытия? 15. Каков механиям выявния бысекообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенавопей способности электролитов? 17. В чем отличие микро- и макрорассенавопей способности электролитов? 18. Каким усковым должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать влектрохимическим методом? 19. Какие способы напесения покрытий толщиной конее 1 ммм вы знаете? 20. Какие способы напесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для уменчения работоспособности электролитического оксладирования? 22. В чем преимущества и недостатки кимических вяни и цвязменно электролитического оксладирования? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жирких сред? 24. Какие материалы непользую в качестве неходных для настепения изоторениемы и комперсии подрожки в сравнении с их электролипическом метализации и комперсии подложки в сравнении с их электроливическим намическими авалотами? 25. Каков запрачным непользую в качестве неходных для нассения изоторенительном покрытий? 26. Какова движущая спла в процессех нанесения конверснонных покрытий элекрохимический него покрытия? 27. Какие парвыстры процессе получения конверснонных покрытий детость покрытия? 28. Какова порособы нанесения порытсекого напыления впянот на притегость покрытия? 39. Какова способы нанесения порытсекого напыления впянот на притегость покрытия? 30. Какова способы нанесения порытсекого напыления изменения впянот на притегость покрытия? 31. Какова способы нанесения порытсекого напыления тем			9. Какие методы применяют для получения шероховатости
18. Какова способы удаления доробромовлиных слоев загрязнений с металипческой поверхности? 12. В чем причина несоответствия реальной массы освяденного гальванического покрытив с рассчитанной по закону Фарадея? 13. Какие методы напесения нокрытий поводног получить слои металипческих стальов на поверхности изделий? 14. Какие методы напесения покрытий поводног получить композиционные покрытия? 15. Каков механизм видения бдескообрязующих добявок на свойства покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенвающей способности зактролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытия? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электромимическим метслом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знасте? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знасте? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металипации и конверсии полложена в транестатки химической металипации и конверсии полложена в транестей с их электромический напалотами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий и жижического получатий? 24. Какой газотермических покрытий? 25. Какой газотермических покрытий? 26. Каков а дважущая сала в процесса получения конверснопных покрытий за процессоть получаеного покрытия? 27. Какой парастости покрытий? 28. Какой газотермических покрытий? 39. Какой парастость покрытий? 30. Какой порошескых металоте покрытий? 31. Какой способо нанесения порошковых метарало на покрытий при него нанесения порошковых металого покрытий			
е. метальнической поверхности? 12. В чем причины несоответствия реальной миссы осижденного гальванического пократия с рассчитанной по закону Фарадса? 13. Какие методы нанесения покрытий позволяют получать слон металических сплаюо на поверхности изделий? 14. Какие методы нанесения покрытий позволяют получать композиционные покрытий? 15. Каков механизм влияния блескообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенвающей способности электролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытий? 18. Каким условиям должен удовлетворить металы, чтобы сто можно было получать электролимического питтинга в покрытий? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических вани и плазменно электролитов гальванических покрытий из жилему с стой пристоского оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатка измической метализации и конверсии полужаки в сравении с из электролический метализации и конверсии полужаки в равения и за электролитов гальвания и плазменно электролитов гальвания и плазменно электролитов гальвания и плазменно за видений вана процесса и покрытий? 23. Каков проль температуры в процесса и покрытий? 24. Каков проль температуры в процесса и покрытий? 25. Каков проль температуры в качестве исходиму для нанесения вагоратура. 26. Какова доль температуры в процесса и покрытия? 27. Каков параметра процесса и покрытий? 38. Каков процесса и подложем может пызывения выпинения нанически натиниями? 39. Каков процесса и подложем может вызывание не повышени			травления при применении ультразвуковой обработки?
12. В чем причина несоответствия реальной маской осмаженного гальванического покрытия с рассчитанной по закону Фарадев? 13. Какие методы нанесения покрытий полволяют получать слои металических сплавов па поперхности изделий? 14. Какие методы нанесения покрытий полволяют получать комнозиционные покрытий? 15. Каков месанизм вывиния блескообрязующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отдиче микро- и макрорассенвающей способности электролитов? 17. В чем причие микро- и макрорассенвающей способности электролитов? 18. Каким условиям должен удовястворять метали, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной белее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химический метализации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими наклогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий и жишких сред? 24. Каков матегралы использую в качестве исходных для нанесения галотермических кокрытий? 25. Каков тороть температура в процессах нанесения покрытий и жишких сред? 26. Каков порожениеский метод полноляет достичь наименьней сколоной пористости покрытия? 27. Каков порожения по покрытия? 28. Каков на процессах получаемого покрытия? 29. Каковы порожения получаемого покрытия? 29. Каковы порожения получаемого покрытия? 30. Каков нараметры поросса галотермическим методом? 31. Каков на пористость получаемого покрытия? 32. Каков нараметры поросса на подпожовых материаления плинения плинения получаемого покрытия? 33. В чем причина не подложем может выпальнения симически натилизации и порожения получаемого покрытия? 34. Каков нараметры поросса на подпожовым материаления и химическим негодом? 36. Каков нараметры поросса на подпожовым материаления совышения получаемого покрытия? 37. Каков нараметры пропесса н			
 Гальванического пократия с рассчитанной по закону фарадея? 13. Какие методы анавессии пократий шозволяют получать снои металлических силанов на поверхности изделий? 14. Какие методы анаресания пократий позволяют получать композиционные пократия? 15. Каков механизм алияния блескообразующих добавок на снойства пократий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенвающей способности энектролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинта в пократити? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толшиной менее 1 мкм вы знасте? 20. Какие способы ванесения покрытий толшиной менее 1 мкм вы знасте? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролито гальанической металлиянии и конверсии поддожка в сравнении с из электроличногальнами? 22. В чем прениущества и недостатих илинческой металлиянии и конверсии поддожка в сравнении с из электроличногальнами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие истерыван непользую в качестве исходных для напесения газотермических покрытий? 25. Каков пористости покрытия? 26. Каков дижущая сила в процессе получения конверсионных покрытий? 27. Каков пакерохимическим и кимического напыления вляятога на пористость покрытия? 28. Каков парастость покрытия? 29. Каковы способы процессе получения конверсионных покрытий? 29. Каковы способы процессе получения конверсионных покрытий в движот на пористость покрытия? 29. Каковы способы процессе получения конверсионных покрытий? 30. Какие параметры получеского покрытия? 31. Каковы способы процессе получения конверсионных имически активных металоль покрытия? 32. Какие параметры получеского покрытия? 33. В чем пречинания несомы покрытия? 34. Какие метеральным мета			
13. Какие методы навесения покрытий позволяют получать слои метализческих сплавов на поверхности изделий? 14. Какие методы навесения покрытий позволяют получать композиционные покрытий? 15. Какоп мехализм апияния блескообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отшичие микро- и макрораессивающей способности электролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять метали, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менсе 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы энаете? 21. Какие смесофисти электролитов гальванических вани и плазмению - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической метализации и конверени подпожки в сравнении с их электрохимическими авалогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидуких сред? 24. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий? 25. Каков роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидуких сред? 26. Каков толь терперамуем в процессах панесения покрытий? 27. Каков потремических покрытии? 28. Каков потремических покрытии? 29. Каков пористости покрытия? 20. Каков паражетры пороссе гатоотремическию напыления влияют на пористости покрытия? 29. Каковы порометость получаемого покрытия? 20. Каков паражетры пороссе гатоотремического напыления влияют на пористосты получаемого покрытия? 30. Какие параметры процесса патотремическим негодом? 30. Какие параметры процесса патотремическим метералов из химическа и порометость получаемого покрытия? 31. Каковы способы травлеения гологирине конверенний? 32. Какие параметры процесса патотремическим негодом? 33. Какие параметры порометом пытальной покрытия? 34. Какие параметры по покрытие? 35. Какие параметры по покрытие? 36. Какие параметры по покрытие? 37. Какие параметры по покрытие? 38. Какие параметры по покрытие? 39. Какова столобы и покрытие? 30. Какие параметры по покрыт			гальванического покрытия с рассчитанной по закону Фарадея?
14. Какие методы навесения покрытий позволяют получать композиционные покрытий? 15. Каков мехапизм влияния блескообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие микро - и макрорассеивающей способности электролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы навесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы навесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увешчения работоспособности электролитов гальванических ванн и плазменно заектролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки кимической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическим аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходиых для нанесения тазотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной покрытий? 25. Какой тазотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какой дазотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористость подучаемого покрытия? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления впияют на апсезию получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 39. Какие параметры процесса газотермического напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 30. Какие процесса напосчения покрытий? 31. Какова способы напесения покрытий? 32. Каков получаемого покрытия? 33. Какова полочаемого покрытия? 34. Какова полочаемого покрытия? 35. Какова полочаемого покрытия? 36. Какова полочаемого покрытия? 37. Какова полочаемого покрытия? 38. Какова полочаемого покрытия? 39. Какова полочаемого покрытия? 30. Какие правметры процесса напесения покрытий при его нанесения покрытий политию покрытия? 31. Какова способа управления толщиней потрытия при его нанесения покрытий подпиней покрытия? 38. Какова полож			
композиционные покрытия? 15. Каков механизм влияния блескообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассеивающей способности эмектролигои? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можню было получать электроминческим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электролитического мещацирования? 23. Какова роль температуры в пропессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермический метод позволяет достичь наименьней скаюной пористости покрытия? 25. Какой тазотермический метод позволяет достичь наименьней скаюной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий? 27. Какие параметры процессат автотермического покрытия? 28. Какие параметры пористосты покрытия? 29. Каков способы нанесения поримуческого напыления впияют на пристость получаемого покрытия? 29. Каков способы нанесения поримуческого напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 30. Какие правметры процесса извотермической методом? 30. Какие правметры процесса извотермической методом? 31. Какова способы нанесения порошковых материалов из химически активных метадлов газотермическим методом? 32. Какие правметры порисме может вызвать повышение температуры в процессе напесения покрытия? 31. Какова способы зуравления толщной покрытия при сто нанесения поримескоги покрытия? 32. Какие правметры порименения по гометрии деталей существуют при нанесения порименные и поричения по помератие? 33. В чем причина необходимости тилегальной подготовки померхности под РVD покрыти?			
15. Каков механизм влияния блескообразующих добавок на свойства покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассенвающей способности электролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанессения покрытий толщиной вснее 1 мкм вы знаетс? 20. Какие епособы нанессения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаетс? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности знактролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатия химическим кананногами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Каков движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимитеским и имическим спокрытий? 26. Каков движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимитеским и имическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления впинот на порилесоть получаемого покрытий? 28. Какие параметры процесса газотермическим методом? 30. Какие процесса на порцесов тазотермическим методом? 31. Какова способы нанассения покрытия? 32. Какова способы напессения покрытия? 33. Какова способы напессения покрытия? 34. Какова способы напессения покрытия? 35. Какова способы напессения поприновых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процесса газотермическим методом? 31. Какова способы напессения покрытия? 32. Какова способы напесения поприновых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 36. Какова способы напелом покрытия? 37. Какова способы напелом покрытия? 38. В чем причения по геометрии деталей существуют при напесения породноже можст вызвать повышение температуры в процессе таковатили? 36. Какова способы напелом покры			
свойства покрытий? 16. В чем отличие микро- и макрорассеивающей способности электролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять метала, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических вани и плазменно - электролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах изнесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движупдая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют из адгезию получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют из адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы напесения покрытия? 30. Какие параметры процесса газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложек может вызвать повышение температуры в процесса подложем может вызвать повышение температуры в пориссес напесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении газотермических потрома.			
электролитов? 17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособпости электролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химический металлизащии и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермических покрытий? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимический метод позволяет достичь наименьшей скюзной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическию способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 30. Какие параметры процесса газотермического напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 31. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермического напыления впияют на адгезию получаемого покрытия? 31. Каковы способы управления комехт вызвать повышение температуры в подпоже поможет вызвать повышение температуры в подпоже примений покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие прически управления толщиной покрытия при его нанесении РVD покрытие? 33. Какие ограничивается толщинается существуют при нанесении РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами РVD? 35. Почему структура РVD покрытиех а коморфной?			свойства покрытий?
17. В чем причины возникновения гальванического питтинга в покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитога тальванических вани и плазменно - электролитога тальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жишких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытии? 26. Какова движущая сила в процесса получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим епособом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на процетость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адтеляно получаемого покрытия? 39. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адтеляно получаемого покрытия? 31. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермического напыление температуры в процессе напесения покрытия? 31. Каковы способы правления толщиной покрытия при его напесении газотермическим методом? 32. Какие потраничнам но гометрии деталей существуют при нанесении газотермическим методом? 33. Какие ограничная но гометрии деталей существуют при нанесении гомератости по регомерати? 34. Какие ограничная но гометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытие? 35. Нечему структура РVD покрытие? 36. Како ограничная собоодимости тщательной подготовки поверхности по регомости по регомоста по регомости по регомоста по регомости по регомоста по регомоста на поста по праватия с оправатия с подгожения в пос			
10 покрытии? 18. Каким условиям должен удовлетворять металл, чтобы его можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие епособы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проволят для увеличения работоспособности электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой тазотермический когодного дотичь наименьшей скозной пористости покрытия? 26. Какова ламжущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически актинных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызать повышение температуры в процесса в подложке может вызать повышение температуры в процесса в подложке может вызать повышение температуры в процессе нанесения порошковых материалов из химически актинных металлов газотермическим методом? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие отраничина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытий? 34. Какие материаль можно наносить методами РVD? 35. Почему структура РVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничиваеста толщина РVD покрытий?			
можно было получать электрохимическим методом? 19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических ванн и плазменно -электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозаной пористости покрытии? 25. Какой газотермический метод позоляет достичь наименьшей сквозаной пористости покрытии? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных метадлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие отраничения по теометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами РVD? 35. Почему структура РVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина РVD покрытия?			
19. Какие способы нанесения покрытий толщиной менее 1 мкм вы знаете? 20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермических покрытий? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористости потрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие праниченания стемпература троцессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 33. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермически методом? 34. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РОО покрытий? 35. Почему структура РОО покрытие бетомарии РОО? 36. Чем ограничивается толщина РОО покрытий обходимости тщательной подготовки поверхности под РОО покрытие? 36. Чем ограничивается толщина РОО покрытий обходимости тщательной подготовки поверхности под РОО покрытие методом РОО покрытие?			
20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналотами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Каков газотермических покрытий? 26. Каков алвижущая сила в процессе получения конверсионных покрытий электролитического напыления влияют на пористости покрытия? 27. Какие параметры пропесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры пропесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каков параметры пропесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 30. Какие параметры пропесса по затермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в пропессеы в подложке может вызвать повышение температуры в пропессеы и покрытии? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытий? 34. Какие материалы можно наносить методоми РVD? 35. Почему структура РVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина РVD покрытий?			
20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм вы знаете? 21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитов гальванических ванн и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими апалотами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермических покрытий? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий? заковом пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие отраничения по геометрии деталей существуют при нанесении РУО покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подтотовки поверхности под РУО покрытий? 34. Какие материалы можно наносить методами РУО? 35. Почему структура РУО покрытий близка к аморфной? 36. Чем отраничивается толщина РУО покрытий РУО покрытий РУО покрытий обърьной наносить методомной?			_
21. Какие мероприятия проводят для увеличения работоспособности электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химический металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограническим методом? 33. В чем прачина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами РVD? 35. Почему структура РVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина РVD покрытия?			20. Какие способы нанесения покрытий толщиной более 500 мкм
работоспособности электролитов гальванических вани и плазменно - электролитического оксидирования? 22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адтезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управлаения толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении газотермическим методом? 33. В чем прична необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничнывается толщина PVD покрытий?			
22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адтезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытии? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами РVD? 35. Почему структура РVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина РVD покрытий?			
22. В чем преимущества и недостатки химической металлизации и конверсии подложки в сравнении с их электрохимическими аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жилких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытии? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытий? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничнаватестя толщина PVD покрытия?			
аналогами? 23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытий? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
23. Какова роль температуры в процессах нанесения покрытий из жилких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытиие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
жидких сред? 24. Какие материалы использую в качестве исходных для нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами РVD? 35. Почему структура РVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
нанесения газотермических покрытий? 25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			жидких сред?
25. Какой газотермический метод позволяет достичь наименьшей сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под РVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
сквозной пористости покрытия? 26. Какова движущая сила в процессе получения конверсионных покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
покрытий элекрохимическим и химическим способом? 27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористостъ получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
27. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении РVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
влияют на пористость получаемого покрытия? 28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
28. Какие параметры процесса газотермического напыления влияют на адгезию получаемого покрытия? 29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
29. Каковы способы нанесения порошковых материалов из химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
химически активных металлов газотермическим методом? 30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
30. Какие процессы в подложке может вызвать повышение температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
температуры в процессе нанесения покрытия? 31. Каковы способы управления толщиной покрытия при его нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
нанесении газотермическим методом? 32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			температуры в процессе нанесения покрытия?
32. Какие ограничения по геометрии деталей существуют при нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
нанесении PVD покрытий? 33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
33. В чем причина необходимости тщательной подготовки поверхности под PVD покрытие? 34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			нанесении PVD покрытий?
34. Какие материалы можно наносить методами PVD? 35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			33. В чем причина необходимости тщательной подготовки
35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной? 36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			
36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?			35. Почему структура PVD покрытий близка к аморфной?
37. Каковы методы устранения сквозной пористости в PVD			36. Чем ограничивается толщина PVD покрытия?
			37. Каковы методы устранения сквозной пористости в PVD

УП: 22.03.02-БМТ-23 6-ПП.plx

	покрытиях?
	38. Каковы химические процессы при нанесении PVD покрытий?
	39. В чем причина необходимости достижения глубокого вакуума
	для проведения PVD процесса?
	40. Какова природа адгезии CVD покрытий на различных
	поверхностях?
	41. Почему для CVD процессов не обязательно создание глубокого
	разрежения?
	42. Каковы основные типы химических реакций при CVD синтезе?
	43. Каковы способы хранения и доставки прекурсоров в процессах
	химического газофазного осаждения?
	44. Каковы преимущества и недостатки реакторов с горячей
	стенкой?
	45. Каковы основные способы управления строением PVD и CVD
	покрытий?
	46. Какова роль промежуточных слоев при нанесении CVD
	покрытий на стальные изделия?
	47. Перечислите способы получения покрытий на базе сплавов
	вольфрама.
	48. Перечислите способы получения никелевых покрытий.
	49. Перечислите способы получения оксидных покрытий.
	50. Перечислите способы получения нитридных покрытий.
7.2 II	OC Z Y NED D I HD HD

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Эссе на заданную	ПК-2-31;ПК-2-	Научное эссе по индивидуальному заданию
	тему	У1;ПК-2-В1;ПК-4-	
		31;ПК-4-У1	

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Студент получает зачет с положительной оценкой при условии сданных всех работ семестра: лабораторные работы, контрольных работ (1,2) и посещении лекций не менее 75%.

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде экзамена

Занимательная

гальванотехника: научнопопулярное издание

Одноралов Н. В.

Оценка «отлично» или «хорошо» ставится, если студент полно излагает изученный материал, обнаруживает понимание специфики вопроса, дает правильное определение основных понятий речевой коммуникации; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка; владеет навыками языкового анализа. Ответ не содержит фактические ошибки. Суммарное количество баллов за 2 контрольные работы не менее 16.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, т.е. обнаруживает понимание специфики вопроса, но при ответе не демонстрирует достаточной обоснованности суждений, и/или отчасти подменяет рассуждения пересказом текста, и/или допускает одну фактическую ошибку. Суммарное количество баллов за 2 контрольные работы не менее 10.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части материала, неверно отвечает на вопрос, даёт ответ, который содержательно не соотносится с поставленной задачей, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 6.1. Рекомендуемая литература 6.1.1. Основная литература Авторы, составители Заглавие Библиотека Издательство, год Л1.1 Лобанов М. Л., Защитные покрытия: учебное Электронная библиотека Екатеринбург: Издательство Уральского университета, Кардонина Н. И., пособие Россина Н. Г., 2014 Юровских А. С. Л1.2 Москва: Просвещение, 1979

Электронная библиотека

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год		
Л1.3	Уманский Я. С., Скаков Ю. А., Иванов А. Н., Расторгуев Л. Н.	Кристаллография, рентгенография и электронная микроскопия: Учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1982		
Л1.4	Андреев Ю. Я., Исаев Н. И.	Теория коррозии и защиты металлов. Разд.: Термодинамика и кинетика электродных процессов: Лаб. практикум для студ. спец. 0405	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1982		
Л1.5	Томашов Н. Д., Чернова Г. П.	Теория коррозии и коррозионностойкие конструкционные сплавы: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Металлургия, 1993		
Л1.6	Блинков Игорь Викторович, Челноков Валентин Сергеевич	Покрытия и поверхностное модифицирование материалов. Критерии выбора покрытий, их свойства: учеб. пособие для студ. спец. 070800, 070900, 110800	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2003		
Л1.7	Душик Владимир Владимирович, Ракоч Александр Григорьевич, Лахоткин Ю. В., Гладкова Александра Александровна	Коррозионностойкие и жаростойкие материалы. Химическое газофазное осаждение защитных покрытий: курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013		
	6.2. Переч	ень ресурсов информационно		и «Интернет»		
Э1	Защитные покрытия на металлопродукции. Данный курс раскрывает современные представления о наиболее распространенных методах формирования защитных антикоррозионных и износостойких покрытий: электрохимической металлизации, химического газо- фазного осаждения, плазменной электролитической обработки и прочие. В курсе рассмотрены физико-химические принципы формирования покрытий, возможности и ограничения методов, материалы и структуры защитных слоев, а также исследованы способы нанесения антикоррозионных и износостойких покрытий. Курс разработан НИТУ «МИСиС»		https://openedu.ru/course/misis			
32	Коррозия металлов. Изучение физико-химических процессов коррозии металлических материалов для распознавания, диагностики и прогнозирования общей и локальной коррозии изделий из этих материалов, обоснованному выбору и применению методов и средств эффективной защиты от коррозии, направленных на повышение эксплуатационной надежности и долговечности изделий. Курс разработан НИТУ «МИСиС»			COMMVIE 1/		
	6.3 Перечень программного обеспечения					
П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit	t				
П.2	Microsoft Office LMS Canvas					
П.3 П.4		MS Teams				
11.4	6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных					
олт. пере тепь информационных справочных систем и профессиональных оаз данных						

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
AB-206	Лаборатория	оборудование для проведения лабораторных работ по курсу «Коррозия и защита металлов»		
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.		
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационнообразовательную среду университета		
AB-202	Учебная аудитория	видеопроектор, комплект учебной мебели		
AB-202	Учебная аудитория	видеопроектор, комплект учебной мебели		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Курс «Защитные покрытия на металлопродукции» посвящен теме современных методов формирования покрытий на металлических изделиях и материалах для защиты от разрушающего воздействия окружающей среды химической и механической природы.

Актуальность курса достигается за счет рассмотрения физико-химических аспектов формирования защитных покрытий как на примере методов, широко используемых в промышленности, так и на примере перспективных методов.

Семь разделов содержат подробную информацию по заявленной теме курса, начиная с вопросов технической подготовки поверхности изделий под покрытие, и заканчивая подробным описанием методов нанесения покрытий. В курсе подробно объясняется механизм формирования покрытия, взаимосвязь параметров процессов и свойств осаждаемых покрытий, а также техническая реализация методов.

Лекционные занятия нацелены на изучение студентами физико-химических закономерностей процессов нанесения покрытий для металлических материалов для обоснованного выбора защитных покрытий для металлических материалов для данных условий эксплуатации с целью повышения эксплуатационной надежности и долговечности изделий.

Практические занятия направлены на изучение отдельных аспектов нанесения и исследования свойств защитных покрытий, методов исследования поверхности и процедур подготовки поверхности.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий: - проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);

- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме.

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации (в форме тестконтроля усвоения теоретического материала). При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

Информационные ресурсы

Ангал Р. Коррозия и защита от коррозии. – М.: Интеллект, 2013. 344 с.

Сыркин В.Г. CVD – метод. Химическое парофазое осаждение. М.: Наука, 2000. 495 с.

Hugh. O. Pierson. Hanbook of chemical vapor deposotion (CVD). Principles, technology and application. Second Edition. Noyes publications, U.S.A. 1999. 506 p.

Ажогин Ф.Ф., Беленький М.А., Галль И.Е. и др. Гальванотехника. Справочник. - М.: Металлургия, 1987. 736 с.

Жук Н.П. Курс теории коррозии и защиты металлов. – М.: Альянс, 2006. 472 с.

Ракоч А.Г., Гладкова А.А., Дуб А.В. Плазменно-электролитическая обработка алюминиевых и титановых сплавов. - М.: Изд. Дом "МИСиС", 2017. 160 с.

Курс может быть дополнен прохождением онлайн-курса

https://openedu.ru/course/misis/PKR/ Защитные покрытия на металлопродукции