

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

**Код и наименование дисциплины: Б1.В.3 «Покрытия и современные технологии их нанесения»**

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 22.04.01**

**Материаловедение и технологии материалов**

**Направленность (профиль, специализация): Материаловедение и технологии композиционных материалов**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Форма обучения: очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.А. Бердыченко
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Морозов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Б. Маркин

г. Барнаул

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен осуществлять рациональный выбор материалов и оптимизировать их расходование на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения	ПК-4.1	Обосновывает выбор материалов и их расходование с позиций надежности, экономичности и экологичности
		ПК-4.2	Учитывает при проведении исследований эксплуатационные условия применения материалов различных классов, уровень их качества

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов, Материаловедение композиционных материалов, Современные проблемы наук о материалах и процессах
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	14	28	0	66	52

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Форма обучения: очная

Семестр: 3

## Лекционные занятия (14ч.)

1. Классификация покрытий и методов их получения. Особенности рационального выбора материалов и оптимизации их расходования на основе анализа заданных условий эксплуатации материалов, оценки их надежности, экономичности и экологических последствий применения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (0,5ч.)[2,3] Классификация покрытий. Изменение физико-химических свойств поверхностей при нанесении внутренних покрытий. Внешние покрытия
2. Подготовка поверхности детали к нанесению покрытия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Строение и свойства поверхностного слоя. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбированные вещества на поверхности материала изделия. Подготовка поверхности при нанесении покрытий. Различные стадии и методы подготовки поверхности.
3. Химические методы нанесения покрытий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Классификация химических и электрохимических покрытий. Сущность метода химического нанесения покрытий. Технология нанесения металлических покрытий химическим восстановлением.
4. Физическое осаждение из газовой фазы (вакуумное конденсационное нанесение покрытий). {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Принципиальная схема и классификация методов. Механизм и кинетика формирования вакуумных конденсационных покрытий. Основные параметры вакуумного конденсационного нанесения покрытий и их влияние на эффективность процесса. Вакуумное конденсационное нанесение покрытий термическим испарением. Вакуумное конденсационное нанесение покрытий взрывным испарением-распылением материала покрытия. Технологические особенности вакуумного конденсационного нанесения покрытий ионным распылением.
5. Технология нанесения покрытий электролитическим осаждением (гальваностегия). Количественные зависимости электрохимического процесса. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Механизм процессов образования электролитических осадков. Влияние режима электролиза на структуру и свойства электролитических осадков. Влияние состава электролита на структуру и свойства электролитических осадков. Основные параметры электрохимического процесса. Технология нанесения металлических покрытий электрохимическим осаждением из растворов. Оборудование для нанесения электрохимических покрытий из водных растворов. Методы нанесения электрохимических покрытий из водных растворов
6. Химическое осаждение из паровой фазы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Описание процесса и основные области применения химического осаждения из газовой фазы. Теоретические основы технологии получения покрытий химическим осаждением из паровой фазы. Технология

получения покрытий химическим осаждением из паровой фазы. Реакторная установка.

7. Диффузионные методы нанесения покрытий . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3] Назначение диффузионных методов покрытий. Виды диффузионных покрытий, их классификация. Процессы, протекающие при получении покрытий диффузионными методами. Технологические параметры диффузионных методов нанесения покрытий. Виды диффузионных покрытий.

8. Контактные, плазменные и газопламенные методы нанесения покрытий. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1,5ч.)[2,3,4] Нанесение покрытий наплавкой концентрированными источниками тепла. Плазменная, газопламенная, светолучевая и электроннолучевая наплавки. Области применения наплавки

#### Лабораторные работы (28ч.)

9. Лабораторная работа № 1 {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Металлографические исследования покрытий Приготовление микрошлифов с целью изучения микроструктуры покрытий

10. Лабораторная работа № 2 {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Определение толщины покрытия металлографическим способом

11. Лабораторная работа № 3 {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Химические методы определения толщины покрытий

12. Лабораторная работа № 4 {работа в малых группах} (6ч.)[1,2] Определение микротвёрдости покрытий.

13. Лабораторная работа № 5 {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Испытания покрытий на коррозионную стойкость

#### Самостоятельная работа (66ч.)

14. Изучение теоретического материала {творческое задание} (15ч.)[2,3,4]

15. Подготовка к защите лабораторных работ {творческое задание} (20ч.)[1,2]

16. Подготовка к сдаче зачёта {творческое задание} (31ч.)[2,3,4,5]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бердыченко А. А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Покрытия и современные технологии их нанесения» / □ Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013 □ 41 с. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Berdych\\_pokr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Berdych_pokr.pdf)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

2. Бердыченко, А. А. Пособие для подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Покрытия и современные технологии их нанесения» – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 100 с., Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Berdychenko\\_PiSTiN\\_pz\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Berdychenko_PiSTiN_pz_mu.pdf)

3. Защитные покрытия: учебное пособие / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардолина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 200 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276020> (дата обращения: 07.04.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1101-9. – Текст: электронный.

### 6.2. Дополнительная литература

4. Процессы формирования газотермических покрытий и их моделирование / А. Ф. Ильющенко, А. И. Шевцов, И. Н. Оков, Г. Ф. Громыко. – Минск: Белорусская наука, 2011. – 358 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86717> (дата обращения: 07.04.2021). – ISBN 978-985-08-1270-4. – Текст: электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. <https://studfile.net/preview/1745175/page:2/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Chrome
2	Flash Player
3	LibreOffice
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».