

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

Технологии защитных покрытий рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительство, технологические процессы и машины**

Учебный план 08.03.01_ochn_n21.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216

в том числе:

аудиторные занятия 96

самостоятельная работа 84

часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	96	96	96	96
Контактная работа	96	96	96	96
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительство, технологические процессы и машины

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины

Технологии защитных покрытий

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от _____ 2021 г. № ____

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является формирование у студента универсальных, предметно-специализированных компетенций, способствующих уверенной ориентации будущих магистров в области современных технологий упрочнения поверхности материалов
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Производственная практика: исполнительская практика
2.1.2	Производственная практика: технологическая практика
2.1.3	Строительные материалы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Оценка возможности протекания химической реакции при заданных условиях	
Знать:	Знать: Оценка возможности протекания химической реакции при заданных условиях
ПК-2.2: Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием	
Знать:	Знать: Выбор сырьевых материалов (компонентов) в соответствии с техническим заданием
ПК-2.3: Выбор нормативно-технической документации на сырьевые материалы и нормативно-методической документации на проектирование состава (рецептуры)	
Знать:	Знать: Выбор нормативно-технической документации на сырьевые материалы и нормативно-методической документации на проектирование состава (рецептуры)
ПК-2.4: Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала	
Знать:	Знать: Расчет и корректировка состава (рецептуры) строительного материала
ПК-2.5: Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций	
Знать:	Знать: Составление предложений по корректировке рецептуры с учетом достижений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций
ПК-2.6: Оценка технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала	
Знать:	Знать: Оценка технико-экономических показателей разработанного состава (рецептуры) строительного материала

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	методы нанесения покрытий и технологии
3.1.2	обработки поверхности, их преимущества и недостатки
3.2	Уметь:
3.2.1	объяснить основные особенности методов нанесений покрытий; - осуществить выбор методики и технологии при необходимости упрочнения
3.2.2	поверхности материалов
3.3	Владеть:
3.3.1	Владеть навыками разработки современных
3.3.2	технологий нанесения покрытий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интракт.	Примечание
	Раздел 1. Закономерности образования и роста покрытий, формируемых из газовой фазы. Стадии и механизмы роста покрытий при их осаждении из газового						

1.1	Тонкие пленки и покрытия, основные определения, этапы исследований поверхности и тонких пленок. Классификация пленок и их основные параметры. Методы нанесения вакуумных покрытий, их классификация /Лек/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
1.2	Механическая подготовка поверхности деталей. Химическое обезжиривание. Электрохимическое обезжиривание. Ультразвуковая очистка. Способы травления и активирования металлов. /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
Раздел 2. Физические основы нанесения вакуумных покрытий							
2.1	Закономерности образования и роста покрытий, формируемых из газовой фазы. Стадии и механизмы роста покрытий при их осаждении из газового потока. Образование адсорбционной фазы и зародышей конденсированной фазы. Теории зародышеобразования. Кинетика адсорбции. Критические параметры конденсации. Аналитическое описание кинетики конденсации. Релаксационное уравнение конденсации. Закономерности образования и роста вакуумных покрытий Адсорбция и образование зародышей конденсированной фазы Взаимодействие частиц конденсированной фазы, их срастание (коалесценция) /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
2.2	Выбор технологии нанесения гальванических покрытий. Технологический процесс нанесения гальванических покрытий. /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
2.3	Свойства и область применения цинковых, кадмиевых, оловянных, свинцовых покрытий. Гальванические покрытия и пасты для защиты поверхности деталей от науглероживания /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
2.4	Назначение и область применения пористого хромирования. Состав ванн и режим работы для пористого хромирования. /Пр/	7	4	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
Раздел 3. Физические основы нанесения покрытий методом распыления							
3.1	Классификация методов осаждения вакуумных покрытий Испарение атомов металла Получение покрытий резистивным испарением /Лек/	7	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	

3.2	Последовательность операций подготовки поверхности перед покрытием. Технологический процесс механической подготовки поверхности /Пр/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.3	Последовательность операций подготовки поверхности перед покрытием. Технологический процесс механической подготовки поверхности /Лаб/	7	12	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.4	Электронно-лучевое нанесение вакуумных покрытий Лазерное нанесение покрытий Лазерное нанесение покрытий /Лек/	7	8	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.5	Физические основы ионного распыления Катодное распыление Магнетронное распыление Высокочастотное распыление Получение покрытий распылением в несамостоятельном газовом разряде Методы контроля параметров осаждения покрытий Вакуумная металлизация полимерных материалов Особенности вакуумной металлизации полимерных материалов /Лек/	7	6	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.6	Процесс нанесения покрытий на алюминий и его сплавы. Особенность и методы подготовки алюминия под покрытие. /Пр/	7	10	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.7	Способы нанесения разделительных и проводящих слоев. Режим работы и состав электролитов для наращивания металлов. Частные случаи гальванопластики. Осаждение металлов в электровакуумных установках. /Лаб/	7	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.8	Оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к экзамену /Ср/	7	84	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	
3.9	Экзамен /Экзамен/	7	36	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация покрытий и их основные параметры. Методы нанесения покрытий.
2. Закономерности образования и роста покрытий, формируемых из газовой фазы.
3. Физические основы нанесения вакуумных покрытий. Классификация методов осаждения вакуумных покрытий
4. Испарение атомов металла. Получение покрытий резистивным испарением
5. Электронно-лучевое нанесение вакуумных покрытий
6. Лазерное нанесение покрытий. Электродуговое нанесение покрытий
7. Физические основы нанесения покрытий методом ионного распыления. Катодное распыление
8. Магнетронное распыление. Высокочастотное распыление. Получение покрытий распылением в несамостоятельном газовом разряде
9. Методы контроля параметров осажденных покрытий
10. Особенности технологии вакуумной металлизации полимерных материалов
11. Реактивные методы нанесения покрытий. Получение покрытий конденсацией с ионной бомбардировкой

(методом КИБ).	
12.	Технология нанесения углеродных алмазоподобных покрытий
13.	Ионная имплантация
14.	Способы подготовки поверхности деталей перед покрытием и применяемое оборудование.
15.	Общие сведения о технологическом процессе нанесения гальванических покрытий. Оборудование гальванических цехов.
16.	Защитно-декоративные медные, никелевые, хромовые и железные покрытия.
17.	Защитные цинковые, кадмиевые, оловянные, свинцовые покрытия.
18.	Виды гальванических покрытий для увеличения износостойкости деталей (пористое хромирование).
19.	Электроосаждение сплавов.
20.	Покрытие драгоценными металлами (серебрение, золочение, платинирование, палладиирование, родирование).
21.	Оксидирование и фосфатирование черных металлов.
22.	Методы нанесения покрытий на алюминий и его сплавы.
23.	Контроль качества гальванических покрытий.
24.	Методы модифицирования поверхности (механическая, термическая и химико-термическая обработка)
25.	Адгезия покрытий. Механические методы нанесения покрытий. Химическое осаждение покрытий
26.	Наплавка. Газотермические и газодинамические напыленные покрытия. Формирование покрытий методом СВС
27.	Высокоэнергетические технологии обработки поверхности
28.	Комбинированные методы обработки поверхности
5.2. Темы письменных работ	
5.3. Фонд оценочных средств	
5.4. Перечень видов оценочных средств	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Использование ГОСТов, стандартов, технологических схем, демонстрационных, справочных, информационных, рекламных и др. учебно-методических пособий и материалов в электронном виде в аудитории кафедры 1 - 402.
7.3.1.2	MathCad. Microsoft, Microsoft office Excel, Office PowerPoint. Компас 3DV14 Лицензия АГ-13-01072. AutoCAD 2012-2014 Академическая лицензия Autodesk Academic.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения кафедры 1 - 402 и 1 -305 для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления.
7.2	Помещения для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
7.3	Проектор, интерактивный планшет. Методические материалы: проекты, литература, материалы на электронных носителях.
7.4	Аудитория оборудована: проектор, экран, учебная доска, доска учебной информации студентам.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Технология нанесения покрытий» проводятся лекционные и практические занятия, выполняются самостоятельные работы. Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета оптимальных параметров технологий нанесения покрытий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.