Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 14:34:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
/Е.В. Сафонов /
«__» _____ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Технология покрытий материалов художественных изделий

Направление подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки
«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», профиль подготовки «Технологический инжиниринг в современном производстве художественных изделий».

Программу составил:

/А. Н. Петров/

д.т.н., профессор

Программа дисциплины «Технология покрытий материалов художественных изделий» по направлению подготовки по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», профиль подготовки «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий» утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«__30__» _____08_____2021; протокол № ___1_____

Заведующий кафедрой _____/П. А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», профиль подготовки «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий».

_____/ П.А. Петров /

«__30__» __08_____2021

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии_____/ А.Н.Васильев /

«__02__» ____09_____2021; протокол№ 9-21

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение физико-химических свойств металлов и сплавов, изучение способов защиты металлов и сплавов, изучение различных видов покрытий, изучение современных технологий нанесения покрытий на различные материалы и сплавы, в том числе и защитно-декоративных, применительно к художественным изделиям.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Технология покрытий материалов художественных изделий»» относится к разделу «Дисциплины по выбору». Базируется на следующих дисциплинах: физика, химия, экология и безопасность жизнедеятельности, художественное материаловедение. В вариативной части взаимосвязана с материаловедением, материалами и сплавами для художественной штамповки, технологией художественной ковки, технологией листовой художественной штамповки.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, таблица 1.

Таблица 1. Формирование компетенций

Коды компетенций	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-4	Умением выбирать оптимальные материалы и технологию их обработки для изготовления готовых изделий	**Знать:** свойства материалов, виды покрытий, технологии нанесения покрытий. **Уметь:** применять полученные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач. **Владеть:** навыками пользования стандартами по покрытиям для решения конкретных задач в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы **(72** академических часа; из них – **40** часов аудиторных занятий, в том числе: **20** часов лекции**, 20** часов лабораторные работы).

Общие сведения о металлах. Физико-химические свойства металлов и сплавов. Кристаллическая структура металлов. Структуры различных металлов и сплавов. Сплавы металлов: железо, алюминий, магний, медь, никель, титан, олово, свинец, вольфрам, благородные металлы.

Коррозия металлов. Общие сведения о коррозии. Основные виды коррозии. Защита от коррозии металлов и сплавов. Электрохимическая и химическая коррозия. Газовая коррозия. Оксидные пленки на поверхности металлов. Механизм образования оксидных пленок, свойства пленок различных металлов.

Металлопокрытия. Способы нанесения металлопокрытий. Требования к металлопокрытиям и качеству поверхности металла перед покрытием. Способы обработки поверхности металла перед нанесением покрытия. Выбор вида и толщины покрытия. Химические и электрохимические способы получения покрытий, применяемые в художественной промышленности.

Защитно-декоративные и декоративные металлические покрытия. Меднение, никелирование, хромирование, латунирование, золочение, серебрение, родирование, цинкование, кадмирование, лужение, свинцевание, железнение, алюминирование. Анодно-окисные покрытия: оксидирование, анодирование, пассивирование.

Защитно-декоративные и декоративные неметаллические покрытия различных материалов: эмали, лаки, краски.

Упрочняющие покрытия (химико-термические способы): цементация, газовое азотирование, цианирование, борирование, алитирование, электроискровое упрочнение.

Газотермические способы нанесения покрытий на материалы различного назначения; вакуумные технологии нанесения покрытий. Применение вакуумных технологий в художественной промышленности. Материалы и

покрытия, применяемые в стоматологии и ортопедии. Оптические покрытия в оптоэлектронике.

Технологические покрытия на основе коллоидного графита и на основе силикатов в процессах горячего деформирования сталей и сплавов.

Технологические покрытия для процессов холодной объемной штамповки сталей и сплавов.

Структура и содержание дисциплины «Технология покрытий материалов художественных изделий» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Технология покрытий материалов художественных изделий» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита контрольных и самостоятельных работ;
- посещение предприятий и организаций различного профиля для ознакомления с технологиями получения различных видов покрытий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости: контрольные вопросы по каждому разделу программы; рефераты; компьютерное тестирование, посещаемость. Вводится балльно-рейтинговой системы оценки знаний учащихся.

В программе реализуется 5-балльная система оценки знаний. Вводится тестовая система усвоения материала по каждому разделу курса. В электронном виде по каждому разделу обучающийся должен найти правильный ответ на предлагаемые вопросы. В процессе тестирования компьютер «выдает» результаты в виде: «правильно» - «неправильно», а в конце тестирования – количество правильных ответов в процентах. Учитывая результаты тестирования, студент сможет обратить внимание на разделы курса, которые плохо усвоены. В конце семестра проводится зачетная тестовая проверка знаний всего курса. Одновременно учитывается посещаемость лекций и семинаров. 100% посещаемость добавляет один балл на экзамене/зачете.

Курсом предусмотрено написание рефератов по предлагаемым преподавателем темам. При написании и защите реферата добавляется один балл на экзамене/зачете. Таким образом в течение семестра учащемуся начисляются баллы, если он успешно выполнил критерий. В соответствие с набранными баллами формируется рейтинг учащихся, таблица 2. Общая оценка уровня успеваемости студента и усвоения полученных знаний будет складываться из следующих показателей:

1. Посещаемость;
2. Контрольные работы;
3. Тестирование;
4. Итоговая работа (реферат);
5. Ответы на экзамене/зачете

Таблица 2. Критерии оценки по системе

№	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Посещаемость (100%)	1
2	Контрольные работы	1
3	Тестирование	1
4	Сдача и защита реферата	1
5	Ответы на экзамене/зачете	1
Максимальное кол-во баллов за семестр		**5**

Оценка «отлично» ставится учащимся, которые набрали 5 баллов. Оценка «хорошо» и «удовлетворительно» ставится учащимся, набравших 4 и 3 балла соответственно. Оценка «неудовлетворительно» ставится учащемуся, если он набрал два и менее балла, таблица 3. Аттестация в виде зачета оценивается «зачет/незачет».

Таблица 3. Оценочная шкала

Оценка	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой, таблица 2. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице 1. Могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, таблица 1, но допускаются

	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, таблица 1, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблице 1, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении Г** к рабочей программе.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Основные свойства металлов и сплавов
2. Виды кристаллических решеток металлов и сплавов
3. Влияние окружающей среды на изменение свойств металлов и сплавов
4. Виды коррозии
5. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии
6. Виды защитно-декоративных покрытий
7. Химические способы защиты металлов и сплавов
8. Оксидирование, фосфатирование
9. Электрохимические способы защиты металлов и сплавов
10. Хромирование, никелирование, меднение, латунирование, кадмирование
11. Серебрение, золочение, родирование
12. Цинкование, железнение, лужение
13. Виды диффузионных покрытий
14. Цементация, азотирование, цианирование
15. Борирование, алитирование
16. Электроискровое упрочнение
17. Газотермические способы нанесения покрытий
18. Вакуумные способы нанесения покрытий
19. Эмалирование
20. Покраска
21. Неметаллические технологические покрытия в процессах ОМД

22.Неметаллические покрытия в оптоэлектронике
23.Защита от коррозии материалов, применяемых в стоматологии и ортопедии
24.ГОСТы на покрытия

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Петров А.Н., Петров П.А., Петров М. А Штампы. Износ. Смазочные материалы: учебное пособие. - М.: Московский политех, 2017. – 123с
2. Петров А.Н. Коллоидно-графитовые смазочные материалы в процессах обработки металлов давлением. Монография. М.: Московский Политех, 2019. – 216с

б) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурс: программа моделирования коррозии «Comsol»:
https://www.comsol.ru/corrosion-module#videos
https://www.comsol.ru/corrosion-module
https://www.comsol.ru/products

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория ав.2508, 2509; А-ОМД: компьютерная и проекторная техника для проведения лекционных занятий и практических занятий по изучению ГОСТов по технологии нанесения покрытий.

Лаборатория А-ОМД:

- Кузнечное оборудование
- Минигальваническая установка
- Установка фосфатирования Henkel

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачей самостоятельной работы студента являются:

- Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- Формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания реферата и подготовки к аттестации (зачет/экзамен)

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных и практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях; работу с литературными источниками в библиотечных фондах университета и

других библиотеках, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

Рекомендуемая литература для самостоятельной работы:

1. Елисеев Ю.С. и др. Химико-термическая обработка и защитные покрытия в авиа-двигателестроении., Высшая школа, 1999. – 525с.
2. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.
3. Флеров А.В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов. Учебник. – М.: Издательство В. Шевчук, 2001. – 288с., ил.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих: лекции, практические и лабораторные занятия, консультации, защита курсовой работы (реферата), тестирование, аттестация (зачет/экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала; с системой оценки полученных знаний; и с рейтинговой системой, которая формируется в соответствии с рабочей программой.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе, которую целесообразно просмотреть для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видео материалов.

Начиная со второй лекции, студенты выполняют контрольные работы по предыдущему материалу лекции. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему курсовой работы (реферата).

Практические занятия направлены на изучение стандартов и технической документации применительно к нанесению покрытий; способам подготовки поверхности к нанесению покрытий; методам контроля подготовленной поверхности и поверхности с нанесенным покрытием. Преподаватель дает задание разработать технологию нанесения конкретного покрытия на конкретный материал с учетом стандартов.

Основная цель практических работ – подготовить студентов к пониманию процессов происходящих при взаимодействии различных металлов друг с другом и с окружающей средой.

Аттестация (зачет) проводится в форме диалога. Учитывается рейтинг студента. Рассматриваются результаты контрольных работ и обсуждается выполненная курсовая работа (реферат). Исходя из рейтинга студента, предлагаются тесты в компьютерной форме. По результатам собеседования студент получает или не получает зачет.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе:

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Тематика лабораторных и практических работ

В. Аннотация рабочей программы дисциплины

Г. Фонд оценочных средств

	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, таблица 1, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблице 1, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении Г** к рабочей программе.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Основные свойства металлов и сплавов
2. Виды кристаллических решеток металлов и сплавов
3. Влияние окружающей среды на изменение свойств металлов и сплавов
4. Виды коррозии
5. Способы защиты металлов и сплавов от коррозии
6. Виды защитно-декоративных покрытий
7. Химические способы защиты металлов и сплавов
8. Оксидирование, фосфатирование
9. Электрохимические способы защиты металлов и сплавов
10. Хромирование, никелирование, меднение, латунирование, кадмирование
11. Серебрение, золочение, родирование
12. Цинкование, железнение, лужение
13. Виды диффузионных покрытий
14. Цементация, азотирование, цианирование
15. Борирование, алитирование
16. Электроискровое упрочнение
17. Газотермические способы нанесения покрытий
18. Вакуумные способы нанесения покрытий
19. Эмалирование
20. Покраска
21. Неметаллические технологические покрытия в процессах ОМД

22.Неметаллические покрытия в оптоэлектронике
23.Защита от коррозии материалов, применяемых в стоматологии и ортопедии
24.ГОСТы на покрытия

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Петров А.Н., Петров П.А., Петров М. А Штампы. Износ. Смазочные материалы: учебное пособие. - М.: Московский политех, 2017. – 123с
2. Петров А.Н. Коллоидно-графитовые смазочные материалы в процессах обработки металлов давлением. Монография. М.: Московский Политех, 2019. – 216с

б) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурс: программа моделирования коррозии «Comsol»:
https://www.comsol.ru/corrosion-module#videos
https://www.comsol.ru/corrosion-module
https://www.comsol.ru/products

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория ав.2508, 2509; А-ОМД: компьютерная и проекторная техника для проведения лекционных занятий и практических занятий по изучению ГОСТов по технологии нанесения покрытий.

Лаборатория А-ОМД:

- Кузнечное оборудование
- Минигальваническая установка
- Установка фосфатирования Henkel

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачей самостоятельной работы студента являются:

- Закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- Формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания реферата и подготовки к аттестации (зачет/экзамен)

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных и практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и практических занятиях; работу с литературными источниками в библиотечных фондах университета и

других библиотеках, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

Рекомендуемая литература для самостоятельной работы:

1. Елисеев Ю.С. и др. Химико-термическая обработка и защитные покрытия в авиа-двигателестроении., Высшая школа, 1999. – 525с.
2. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии / Под ред. И.В. Семеновой – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 336 с.
3. Флеров А.В. Материаловедение и технология художественной обработки металлов. Учебник. – М.: Издательство В. Шевчук, 2001. – 288с., ил.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих: лекции, практические и лабораторные занятия, консультации, защита курсовой работы (реферата), тестирование, аттестация (зачет/экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала; с системой оценки полученных знаний; и с рейтинговой системой, которая формируется в соответствии с рабочей программой.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе, которую целесообразно просмотреть для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видео материалов.

Начиная со второй лекции, студенты выполняют контрольные работы по предыдущему материалу лекции. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему курсовой работы (реферата).

Практические занятия направлены на изучение стандартов и технической документации применительно к нанесению покрытий; способам подготовки поверхности к нанесению покрытий; методам контроля подготовленной поверхности и поверхности с нанесенным покрытием. Преподаватель дает задание разработать технологию нанесения конкретного покрытия на конкретный материал с учетом стандартов.

Основная цель практических работ – подготовить студентов к пониманию процессов происходящих при взаимодействии различных металлов друг с другом и с окружающей средой.

Аттестация (зачет) проводится в форме диалога. Учитывается рейтинг студента. Рассматриваются результаты контрольных работ и обсуждается выполненная курсовая работа (реферат). Исходя из рейтинга студента, предлагаются тесты в компьютерной форме. По результатам собеседования студент получает или не получает зачет.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе:

А. Структура и содержание дисциплины

Б. Тематика лабораторных и практических работ

В. Аннотация рабочей программы дисциплины

Г. Фонд оценочных средств

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Технология покрытий материалов художественных изделий»
по направлению подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Профиль подготовки
«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр
Форма обучения
очно-заочная

п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	С, СР	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	Общие сведения о металлах. Физико-химические свойства металлов и сплавов. Кристаллическая структура металлов. Структуры различных металлов и сплавов. Сплавы металлов: железо, алюминий, магний, медь, никель, титан, олово, свинец, вольфрам, благородные металлы.	7	1	2			3								
2.	Коррозия металлов. Общие сведения о коррозии. Основные виды коррозии. Защита от коррозии металлов и сплавов. Электрохимическая и химическая коррозия. Газовая коррозия. Оксидные	7	2	2			3								

	пленки на поверхности металлов. Механизм образования оксидных пленок, свойства пленок различных металлов														
3.	Металлопокрытия. Способы нанесения металлопокрытий. Требования к металлопокрытиям и качеству поверхности металла перед покрытием. Способы обработки поверхности металла перед нанесением покрытия. Выбор вида и толщины покрытия. Химические и электрохимические способы получения покрытий, применяемые в художественной промышленности.	7	3	2		6	4								
4.	Защитно-декоративные металлические покрытия различных материалов. Меднение, никелирование, хромирование, латунирование, золочение, серебрение, родирование, цинкование, кадмирование, лужение, свинцевание, железнение, алюминирование.	7	4	3		6	4								
5.	Защитно-декоративные неметаллические покрытия различных материалов. Эмали, лаки, краски.	7	5	3			4								

6.	Химико-термические способы получения покрытий конструкционных и инструментальных сталей и сплавов: цементация, газовое азотирование, цианирование, борирование, алитирование, электроискровое упрочнение.	7	6	2			3									
7.	Материалы и покрытия, применяемые в стоматологии и ортопедии. Оптические покрытия в оптоэлектронике.	7	7	2			3									
8.	Газотермические способы нанесения покрытий на материалы различного назначения; вакуумные технологии нанесения покрытий. Применение вакуумных технологий в художественной промышленности	7	8	2		2	4									
9.	Технологические покрытия на основе коллоидного графита и на основе силикатов в процессах горячего деформирования сталей и сплавов. Технологические покрытия для процессов холодной объемной штамповки сталей и сплавов.	7	9	2		6	4									
	Итого:			**20**		**20**	**32**					+		+		

Приложение Б

Тематика практических работ по дисциплине
«Технология покрытий материалов художественных изделий»
Направление подготовки
29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Профиль подготовки
«Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»
(бакалавр)
Форма обучения
очно-заочная

№	Наименование работы	Место проведения	Кол-во часов	Отчетность
1	Изучение ГОСТов применительно к металлическим покрытиям	Ауд. 2509	4	Выполнение задания по составлению карты технологического процесса нанесения покрытия
2	Изучение технологий подготовки металла к нанесению покрытий	Ауд.2509	4	Выполнение задания по составлению карты технологического процесса подготовки металла для нанесения покрытия
3	Изучение технологий нанесения химических и электрохимических покрытий	А-ОМД	6	Описание работы по нанесению покрытий: меднение, никелирование, серебрение
4	Изучение технологий химико-термических покрытий. Изучение технологий покрытий химическим и электрохимическим способом	лаборатория химико-технологическая (базовая кафедра АО «Салют»)	2	Описание процессов по заданию преподавателя
5	Изучение технологий газотермических покрытий	лаборатория специальных покрытий (базовая кафедра АО «Салют»)	2	Описание процессов по заданию преподавателя
6	Изучение технологий вакуумных покрытий	лаборатория специальных покрытий (базовая кафедра АО «Салют»)	2	Описание процессов по заданию преподавателя
	ИТОГО		20	

Составитель: д.т.н. проф. / А. Н. Петров /

Приложение В

Аннотация программы дисциплины:
«Технология покрытий материалов художественных изделий»

1.Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение физико-химических свойств металлов и сплавов, изучение способов защиты металлов и сплавов, изучение различных видов покрытий, изучение современных технологий нанесения покрытий на различные материалы и сплавы, в том числе и защитно-декоративных, применительно к художественным изделиям.

2.Место дисциплины в структуре

Дисциплина «Технология покрытий материалов художественных изделий» относится к разделу «Дисциплины по выбору». Базируется на следующих дисциплинах: физика, химия, экология и безопасность жизнедеятельности, художественное материаловедение. В вариативной части взаимосвязана с материаловедением, материалами и сплавами для художественной штамповки, технологией художественной ковки, технологией листовой художественной штамповки.

3.Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Знать: свойства материалов, виды покрытий, технологии нанесения покрытий.
Уметь: применять полученные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач.
Владеть: навыками пользования стандартами по покрытиям для решения конкретных задач проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью.

4.Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоёмкость	72 (2 з. е.)	7
Аудиторные занятия (всего)	40	40
В том числе:		
лекции	20	20
практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	20	20
Самостоятельная работа	32	32

Курсовая работа (реферат)	да	да
Курсовой проект	нет	нет
Вид промежуточной аттестации		зачет/экзамен

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

ОП (профиль): «Технологический инжиниринг в производстве художественных изделий»

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая;

проектная, научно-исследовательская

форма обучения: очно-заочная

Кафедра: **«Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Технология покрытий материалов художественных изделий»

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

- **контрольные вопросы**
- **Реферат**
- **Тестирование**
- **Практические вопросы**
- **Экзаменационные билеты**

Составитель:
д.т.н. профессор / А. Н. Петров /

Москва 2021

Описание оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Проверка усвоения лекционного материала каждого предыдущего раздела дисциплины. Выполняется каждым студентом письменно в лекционной аудитории после завершения чтения лекционного материала за 30-40 мин. до окончания лекций. Цель: проверка усвоения студентами предыдущего материала и выяснение преподавателем вопросов, на которые студенты отвечают неправильно или затрудняются ответить. Корректирующие действия преподавателя: разъяснение неправильных вопросов предыдущего материала.	Комплект контрольных вопросов по каждому разделу дисциплины прилагается Шкала оценки по П.6 рабочей программы
2	Реферат	Оценка уровня компетенции студента работы с литературным материалом и с информационным материалом. Умение раскрыть тему реферата.	Темы рефератов прилагаются Шкала оценки по П.6 рабочей программы
3	Лабораторные работы	Самостоятельное изучение стандартов по дисциплине (ГОСТы на коррозию, покрытия и т.п.) Самостоятельная работа над прикладной задачей (по заданию преподавателя) Построение технологического процесса нанесения покрытия. Изучение технологии нанесения покрытий: меднение, никелирование/серебрение. Отчетность: оформление технологической карты процесса.	Темы практических работ в приложении Б рабочей программы Шкала оценки по П.6 рабочей программы
4	Тестирование	Проверка усвоения студентами дисциплины. Оценивания знаний студента на основании семестрового рейтинга, см. п.6 рабочей программы.	Программа тестов в компьютерном виде. Шкала оценки по П.6 рабочей программы
5	Экзаменационные билеты	Билет содержит три вопроса. Охватывают все разделы дисциплины.	Экзаменационные билеты. Шкала оценки по П.6 рабочей программы

Приложение Г

Таблица 3 Паспорт ФОС по дисциплине «Технология покрытий материалов художественных изделий»

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Период. контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
	нанесения покрытий. **Умение:** Уметь применять полученные знания в профессиональной деятельности для решения конкретных задач. **Владение:** Владеть навыками пользования стандартов по покрытиям для решения конкретных задач проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельностью.	металлов. Структуры различных металлов и сплавов. Сплавы металлов: железо, алюминий, магний, медь, никель, титан, олово, свинец, вольфрам, благородные металлы. Металлопокрытия. Способы нанесения металлопокрытий. Требования к металлопокрытиям и качеству поверхности металла перед покрытием. Способы обработки поверхности металла перед нанесением покрытия. Выбор вида и толщины покрытия. Химические и электрохимические способы получения покрытий, применяемые в художественной промышленности. Защитно-декоративные металлические покрытия различных материалов. Меднение, никелирование, хромирование,	ПА	работы З / Э	Устно У Письменно П Компьютерные технологии КТ	вопросы Экз. билет Защита реферата Тесты

		латунирование, золочение, серебрение, родирование, цинкование, кадмирование, лужение, свинцевание, железнение, алюминирование. Защитно-декоративные неметаллические покрытия различных материалов. Эмали, лаки, краски. Химико-термические [illegible] борирование, алитирование, электроискровое упрочнение. Газотермические способы нанесения покрытий на материалы различного назначения; вакуумные технологии нанесения покрытий. Применение вакуумных технологий в художественной промышленности. Материалы и покрытия, применяемые в стоматологии и ортопедии. Оптические покрытия в оптоэлектронике. Технологические покрытия на основе коллоидного графита и на основе силикатов в процессах горячего деформирования сталей и сплавов. Технологические покрытия для процессов холодной объемной штамповки сталей и сплавов.				

Контрольные вопросы №1

1. Основные свойс[тва] металлов и сплавов
2. Виды кристалл[ических] решеток металлов и сплавов
3. Что такое ряд н[апряжений]?
4. Какой металл ш[ире] алюминий или медь?
5. Приведите прим[еры] вещества с ионной связью
6. Приведите прим[еры] вещества с ковалентной связью
7. Приведите прим[еры] вещества с металлической связью
8. Какие кристалл[ические] решетки образуют вещества с ионной и металлической св[язью]
9. Какая кристалл[ическая] решетка у железа?
10. Опишите проце[сс] образования ионной связи и приведите пример

Контрольные вопросы №2

1. По каким при[знакам] классифицируют различные виды коррозии?
2. Что такое [коррозия]?
3. Как класси[фицируют] коррозию по механизму действия?
4. Чем отлича[ется] химическая коррозия от электрохимической?
5. Что такое конт[актная] коррозия?
6. Опишите проце[сс] растворения оксидной пленки
7. На какие груп[пы] подразделяют оксидные пленки?
8. Какое услови[е] должно выполняться для оксидных пленок?
9. Какие метод[ы] защиты от коррозии вы знаете?

Контрольные вопросы№3

1. Дайте опр[еделение] понятию «Покрытие»
2. Какой ГО[СТ] относится к видам покрытий и какие виды покрытий вы знаете?
3. Какие спосо[бы] нанесения покрытий вы знаете?
4. Какие метод[ы] подготовки поверхности перед нанесением покрытия вы знаете?
5. Какие тре[бования] предъявляются к поверхности обрабатываемого изделия перед нанесе[нием] покрытия?
6. Какой ГОСТ [устанавли]вает требования качества поверхности перед нанесением покр[ытия]?
7. Что такое [полиров]ание? На каком оборудовании выполняют эту обработку, какой режущий [инструмент] применяют?
8. Что такое [подготовка] поверхности? Какие требования к поверхности изделия перед нанесением [покрытия] покрытия должны соблюдаться? Как достигается выполнение [этих] требований?
9. Что такое [механическая] обработка и как осуществляется технологический процесс обраб[отки] поверхности?
10. Для чего [применяют] «пассивирование» и «травление»?
11. Опишите [способы] нанесения покрытий. Приведите примеры.

12.Опишите процессы химического способа нанесения покрытий: оксидирование меди, патинирование латуни и пассивирование серебра
13.Что такое электролит? Опишите процесс электролиза и приведите пример электролиза
14.Какие электролитические покрытия применяют в ювелирном деле? Перечислите.

Контрольные вопросы №4

1. Что такое химико-термическая обработка; какие виды ХТО вы знаете?
2. Для каких сталей применяют цементацию; что такое карбюризатор; какие бывают карбюризаторы; опишите процесс цементации в твердом карбюризаторе
3. В чем преимущество газовой цементации?
4. Для каких сталей применяют азотирование. Какое отличие газового азотирования от ионного; преимущества и недостатки
5. Где применяют ионное азотирование?
6. Что такое цианирование; какие виды цианирования вы знаете?
7. Какие виды алитирования вы знаете?
8. Что такое алитирование и для каких материалов применяют?
9. Для чего применяют хромирование; как осуществляется процесс?
10. Какие способы диффузионного борирования вы знаете?
11.Как осуществляется процесс электроискрового упрочнения; для каких целей применяют этот вид покрытия?

Контрольные вопросы №5

1. Что такое газотермическое напыление?
2. Какие способы газотермического напыления вы знаете и какой ГОСТ распространяется на газотермическое напыление?
3. Сущность процесса газопламенного напыления; какие покрытия и для каких целей применяют?
4. Опишите процесс плазменного напыления покрытия
5. Что такое детонационное напыление; сущность процесса; какие преимущества по сравнению с газопламенным напылением?
6. Сущность ионно-плазменного напыления
7. Опишите процесс электронно-лучевого напыления

Контрольные вопросы №6

1. Что такое эмалирование?
2. Опишите технологию приготовления эмали и технологию нанесения на подложку
3. Что такое финифть?
4. Какие технологии покраски вы знаете?
5. Назовите ГОСТ на покраску порошками
6. Что регламентирует этот ГОСТ?
7. Где применяется коллоидный графит?

8. Какие покрытия применяют для изотермической штамповки титановых сплавов?
9. Какие способы напыления оптических покрытий вы знаете?
10. Какие материалы применяют для напыления пленок в оптоэлектронике?
11. Какие покрытия применяют в стоматологии?
12. Какие материалы применяют для эндопротезирования в ортопедии?
13. Почему эндопротезы из сплавов, содержащих железо, подвергаются коррозии?
14. Какие покрытия применяют на эндопротезах из титановых сплавов?

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Износостойкие покрытия конструкционных и инструментальных сталей и сплавов
2. Коррозионностойкие покрытия сталей и сплавов
3. Защитно-декоративные покрытия в художественной, ювелирной и часовой промышленности
4. Защитно-декоративные покрытия, применяемые в стоматологии и ортопедии
5. Технологические покрытия в процессах холодной и горячей обработки металлов давлением