Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2025 15:30:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет/институт Полиграфический

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химическая стабильность материалов

Направление подготовки/специальность
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль/специализация
Дизайн и конструирование рекламных и арт-объектов
Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик

Заведующий кафедрой, к. т. н  /Ф.А. Доронин/

Согласовано:

Руководитель образовательной программы 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»



к.т.н., И.В. Нагорнова /

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины: – получение знаний о влиянии внешних факторов окружающей среды на свойства материалов; – получение знаний о защите материалов от негативного влияния внешней среды на свойства материалов.

Задачи: – выработка у обучающихся знаний о возможном проявлении свойств материалов в различных условиях внешнего воздействия, в том числе экстремальных; – выработка у обучающихся знаний и умений по защите материалов от негативного внешнего воздействия**.**

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способен обосновывать выбор материалов и анализировать структуру для изготовления художественно-промышленных объектов и реализации дизайнерских проектов, адаптировать методики исследования свойств материалов к потребностям производства, определять потенциал ресурсосбережения, экологической и потребительской безопасности	ИПК-2.1 Выбирает, осуществляет контроль и эффективно использует сырье и вспомогательные материалы для производства художественно-промышленных объектов и реализации дизайнерских проектов с учетом требований нормативной документации на всех стадиях жизненного цикла в соответствии с заданными показателями ИПК-2.2. Проводит анализ состояния показателей физико- механических и физико-химических свойств и структуры материалов, используемых для изготовления художественно-промышленных объектов и реализации дизайнерских проектов ИПК- 2.3 Определяет потенциал ресурсосбережения, экологической и потребительской безопасности художественно- промышленных объектов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Элективные дисциплины

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

-основы инжиниринга
-линейная алгебра
-математический анализ
-общее материаловедение

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям		
2.2	Изучение дополнительных материалов по разделам дисциплины		
3	**Промежуточная аттестация**		
3.1	Зачет	+	+
3.2	Экзамен		
	Итого	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	**Наименование раздела дисциплины**	Лекции	Лаб.	СРС	Всего
1	Раздел 1. Коррозия и старение материалов. Общие положения	2	2	12	16
2	Раздел 2. Химическая коррозия металлов и сплавов	2	2	12	16
3	Раздел 3. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов	2	2	12	16
4	Раздел 4. Защита металлов и сплавов от коррозии	4	4	12	20
5	Раздел 5. Старение полимерных материалов и повышение их физико- химической стойкости	4	4	12	20
6	Раздел 6. Огнестойкость и радиационная стойкость материалов	4	4	12	20
	Итого	18	18	72	108

3.3 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	Раздел 1. Коррозия и старение материалов. Общие положения	Предмет и содержание дисциплины. Единая система защиты от коррозии и старения. Классификация коррозии металлов, сплавов и композитов с металлической матрицей. Классификация физико-химической стойкости полимерных и композиционных материалов с полимерной матрицей. Коррозия керамики. Методы контроля и оценки скорости коррозии.	Устный опрос Письменная работа
2	Раздел 2. Химическая коррозия металлов и сплавов	Механизм и кинетика химической коррозии. Коррозия в жидкостях-неэлектролитах. Газовая коррозия. Основные закономерности коррозионного окисления металлов. Условие образования сплошной защитной пленки оксида на поверхности металла. Фактор Пиллинга-Бедворса. Кинетика газовой коррозии металлов. Линейный, параболический и логарифмический законы роста оксидных пленок. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость газовой коррозии. Наиболее частые случаи газовой коррозии.	Устный опрос Письменная работа
3	Раздел 3. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов	Электродные потенциалы металлов и сплавов: равновесные, стандартные, необратимые. Водородный и кислородный электроды. Механизм и кинетика электрохимической коррозии. Анодный и катодный процессы. Поляризация и деполяризация электродов. Термодинамика электрохимической коррозии. Коррозия металлов с водородной и кислородной деполяризацией. Диаграммы Пурбэ. Влияние факторов на коррозию металлов. Коррозионно-механическое разрушение металлов.	Устный опрос Письменная работа

	Раздел 4. Защита металлов и сплавов от коррозии	Методы защиты металлов и сплавов от коррозии. Защита от коррозии металлическими покрытиями. Виды и способы нанесения. Защита металлов от коррозии неметаллическими покрытиями. Виды покрытий и способы нанесения. Конверсионные защитные покрытия. Электрохимическая защита металлов и защита обработкой среды. Коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы.	Устный опрос Письменная работа
5	Раздел 5. Старение полимерных материалов и повышение их физико-химической стойкости	Классификации физико-химической стойкости полимерных материалов. Деструкция и структурирование полимеров как сущность их старения. Деструкция и структурирование полимеров под действием температуры и атмосферных факторов. Термофотоокислительная и механохимическая деструкция полимеров. Процессы переноса агрессивных сред в полимерах и композитах. Химическая деструкция полимеров и композитов. Деформирование и разрушение полимеров и композитов в агрессивных средах. Повышение стабильности полимеров.	Устный опрос Письменная работа
6	Раздел 6. Огнестойкость и радиационная стойкость материалов	Неблагоприятные факторы горения полимерных материалов. Классификация материалов по горючести. Критерии и методы оценки горючести: кислородный индекс, коэффициент горючести, коксовый остаток. Механизм горения полимеров. Способы снижения горючести полимеров. Радиационная стойкость материалов. Характеристика ионизирующих излучений. Радиационная стойкость металлов и сплавов. Радиационная стойкость полимеров. Повышение радиационной стойкости материалов.	Устный опрос Письменная работа

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в часах
1	Тема 1	Коррозия и старение материалов. Общие положения	2
2	Тема 2	Химическая коррозия металлов и сплавов	2
3	Тема 3	Электрохимическая коррозия металлов и сплавов	2
4	Тема 4	Защита металлов и сплавов от коррозии	4
5	Тема 5	Старение полимерных материалов и повышение их физико-химической стойкости	4
6	Тема 6	Огнестойкость и радиационная стойкость материалов	4
		Итого	18

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты и работы по дисциплине не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Пучков, Ю. А. Теория коррозии и методы защиты металлов. / Ю. А.Пучков, М. Р. Орлов, С. Л. Березина. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 67 с. http://e.lanbook.com/book/52569
2. Тагер, А. А. Физико-химия полимеров / А. А. Тагер; под ред. А. А. Аскадского. – изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Научный мир, 2007. – 573 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии. / И. В. Семенова, Г. М. Флорианович, А. В. Хорошилов. – М.: Физматлит, 2010. – 416 с. https://e.lanbook.com/book/59601
2. Васильев, В. Ю. Коррозионная стойкость и защита от коррозии металлических, порошковых и композиционных материалов. Учебное пособие. / В. Ю. Васильев, Ю. А. Пустов. – М.: МИСИС, 2005. – 130 с. http://e.lanbook.com/book/1833

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. Электронный образовательный ресурс планируется к разработке.

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru	Доступно
2	Библиотека стандартов	https://www.opengost.ru/	Доступно
3	Электронный фонд нормативных документов	https://docs.cntd.ru/	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
3	Росстандарт: Стандарты и регламенты.	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts	Доступно

5 Материально-техническое обеспечение

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Библиотека, читальный зал.
4. Для самостоятельной работы обучающимся предлагается коворкинг, расположенный в ауд. 1137, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического материала по дисциплине осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов».

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины рассматривается в разделе 3.3 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения аудиторных занятий по дисциплине представлена в разделе 3.4.1 настоящей рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины образовательные технологии изложены в п.5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 рабочей программы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (деловых и ролевых игр, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, коммуникативного эксперимента, коммуникативного тренинга, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 20% аудиторных занятий.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия.

Регулярное посещение лабораторных занятий по дисциплине являются важнейшими видами самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимыми для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на зачёте — в п. 6 настоящей рабочей программы.

В процессе освоения учебной дисциплины предусматриваются различные виды и формы учебной работы: лекции, теоретические семинары, дискуссии, в процессе которых студенты актуализируют и углубляют теоретические знания.

Формирование умений и навыков по пройденному материалу происходит в процессе практических занятий, которые проводятся в активной форме. Использование активных форм обучения позволяет мобилизовать внутренний потенциал студентов и в игровой ситуации моделировать решение проблем практической деятельности. Освоенные на практических занятиях методы и приёмы закрепляются в ходе самостоятельной работы.

Освоение учебной дисциплины проводится в процессе текущего контроля и завершается оценкой уровня знаний и степени формирования умений. Текущий контроль освоения теоретических знаний и технологических умений предусмотрен на практических занятиях и в процессе выполнения самостоятельных заданий во внеаудиторное время.

Студентам на лекциях задаются вопросы для самостоятельной проработки. После проведения самостоятельной подготовки студенты проходят обязательный контроль в форме

выполнения аудиторной зачетной работы по соответствующей теме.

Систематичность работы студентов по усвоению изучаемого материала обеспечивается графиком СРС, который является обязательной частью учебно-методического комплекса дисциплины.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачета по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов).

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные настоящей рабочей программой (прошли текущий контроль, выполнили и защитили реферат).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

1. Изменение свойств полимеров под действием внешних факторов. 2. Сущность старения полимеров. 3. Особенности термодеструкции поливинилхлорида. 4. Стадии механизма термодеструкции полимеров и их сущность. 5. Укажите причину протекания фотодеструкции полимеров. 6. Укажите механизм окислительной деструкции полимеров. 7.Механизм и последствия совместного воздействия на полимеры тепла, излучения и окислителей. 8. Сущность структурирования при старении полимеров. 9. Перечислите вещества, применяемые для борьбы с термофотоокислительной деструкцией полимеров. 10. Укажите химическое строение полимерных материалов, которые обладают низкой 11. 12. 13. 14. 15. химической стойкостью. Перечислите процессы, определяющие скорость химической

деструкции полимеров. Укажите вид ионизирующего излучения, обладающий наибольшей проникающей способностью. Укажите вид ионизирующего излучения, обладающий наибольшей ионизирующей способностью. Укажите процессы, являющиеся причиной изменения свойств полимеров под действием ионизирующих излучений. Укажите вещества, вводимые в полимер для повышения его радиационной стойкости, и механизм их действия. Сущность горения полимеров. Укажите органические материалы, образующие расплав при горении. 16. 19. 20. Укажите на сколько групп делят полимеры по их горючести и по какому признаку относят полимер к каждой группе. 21. Процесс горения полимеров. 22. Укажите полимеры, которые гаснут после удаления источника зажигания. 23. Укажите области пространства, в которых полимер деструктирует и сгорает. 24. Назовите показатель горючести, равный минимальному содержанию окислителя в кислородно-азотной смеси, при котором идет свечеподобное горение полимера. 25. Назовите показатель горючести, равный отношению количества тепла, выделяющегося при сгорании образца, к количеству тепла, затраченному на его воспламенение. 26. Назовите показатель горючести, равный % от массы исходного полимера после его нагревания при 8500 С в течение 3,5 мин без доступа воздуха. 27. Охарактеризуйте химическое строение полимеров, относящихся к трудногорючим (самозатухающим). 28. Укажите вещества, вводимые в полимер для повышения его огнестойкости, и механизм их действия. 29. Охарактеризуйте огнестойкость полимера по показателям горючести. 30. Радиационная стойкость металлов и полимеров. Изменения структуры металлов и полимеров под действием ионизирующих излучений.