Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:28:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Коррозия, старение и защита материалов»

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль
«Материаловедение и цифровые технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2022

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов», изучающих дисциплину «Коррозия, старение и защита материалов».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 2 июня 2020 г. № 701;
- Образовательной программой 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Материаловедение и цифровые технологии»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Материаловедение и цифровые технологии», год начала обучения 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Коррозия, старение и защита материалов» следует отнести:

– получение знаний о влиянии внешних факторов окружающей среды на свойства материалов;

– получение знаний о защите материалов от негативного влияния внешней среды на свойства материалов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Коррозия, старение и защита материалов» следует отнести:

– 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.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Коррозия, старение и защита материалов» относится к числу элективных дисциплин *(Б1.2.ЭД)* образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Коррозия, старение и защита материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

в модуле «Математические и естественно-научные дисциплины» (Б1.2):

– Химия материалов;

– Физика;

– Обработка результатов эксперимента;

в модуле «Общепрофессиональные дисциплины» (Б1.3):

– Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов;

– Методы контроля и испытания материалов;

– Теория получения и обработки материалов;

в модуле «Химические основы полимерного материаловедения» (Б1.2.3):

– Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства;

– Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиатехнологии;

– Физика и химия материалов и технологических процессов;

– Методы анализа и контроля показателей качества среды в принтмедиаиндустрии;

в модуле «Материалы и технологии» (Б1.2.4):

– Общее материаловедение и технологии материалов;

– Материалы нанотехнологий;

– Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке;

– Основы защищенной полиграфии;

– Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов;

– Фотополимеризуемые композиции в полиграфии;

– Основы управления свойствами материалов:

в Элективных дисциплинах (Б.1.ДВ):

– Тепло- и массоперенос в материалах;

– Процессы и аппараты в технологии материалов;

– Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке;

– Керамические и плавленые силикаты в упаковке;

– Воздействие на материалы агрессивных сред и тепловых потоков;

– Материалы в производстве сувенирной и рекламной продукции;

– Материаловедение в современных рекламоносителях.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код	В результате	Код и наименование индикатора

компетенции	освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	достижения компетенции
УК-6	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**ИУК-1.1**. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. **ИУК-1.2** Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **ИУК-1.3** Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **ИУК-1.4** Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. **ИУК-1.6.** Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
ПК-1	способностью использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований	**ИПК-1.1**. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов, **ИПК-1.2.**. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, **ИПК-1.3.** Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов, **ИПК-1.4**. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в седьмом семестре на четвертом курсе:** лекции – 18 часов, лабораторные работы – 36 часов, контроль – зачет.

Форма контроля – **экзамен.**

Структура и содержание дисциплины «Коррозия, старение и защита материалов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Коррозия, старение и защита материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования.

Занятия лекционного типа составляют 33,3 % от объема аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

– вопросы контрольных работ для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Вопросы контрольных работ для проведения текущего контроля приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-6	способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
ПК-1	способностью использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

УК-6 – способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
ИД1$_{УК-6.}$ Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся не знает свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы	Обучающийся с трудом использует свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы	Обучающийся не полностью использует свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы	Обучающийся полностью использует свои ресурсы и их пределы для успешного выполнения порученной работы
ИД2$_{УК-6.}$ Понимает важность	Обучающийся не понимает важность планирования	Обучающийся с трудом понимает важность	Обучающийся не в полном объеме понимает	Обучающийся полном объеме понимает

планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
ИД3$_{УК-6}$. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся с трудом реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не в полном объеме реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся в полном объеме реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
ИД4$_{УК-6}$. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся не умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся с трудом умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся не в полном объеме умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся в полном объеме умеет критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.

ИД5$_{УК-6.}$ Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся не демонстрирует интерес к учебе и не использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся демонстрирует низкий интерес к учебе и не использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся демонстрирует хороший интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся демонстрирует интерес к учебе и использует в полном объеме предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
ПК-1 – способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований				
ИПК-1.1 Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся с трудом разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся свободно разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
ИПК-1.2 Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся не умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся с трудом выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся свободно выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства
ИПК-1.3 Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся с трудом выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся свободно выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов
ИПК-1.4 Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся не умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся с трудом обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся свободно обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Коррозия, старение и защита материалов» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

Шкала оценивания	***Описание***
Зачтено	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. 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. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) 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.

б) 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)

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе «Электронная библиотека МПУ» http://elib.mgup.ru:

1. Коррозия: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Коррозия, свободный.
2. Экилик В.В. Теория коррозии и защиты металлов. Методическое пособие по спецкурсу. РГУ, Ростов-на Дону, 2004: Электронный ресурс. Сайт « Физика, химия, математика, студентам и школьникам». Режим доступа: http://www.ph4s.ru/book_him_korroziya.html, свободный.
3. Старение полимеров: Электронный ресурс. Сайт «ХиМик. Сайт о химии». Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4188.html, свободный.
4. Горючесть полимеров: Электронный ресурс. Сайт «Справочник химика 21. Химия и химическая технология». Режим доступа: http://chem21.info/info/456990/, свободный.
5. Радиационная стойкость: Электронный ресурс. Сайт «ХиМик. Сайт о химии». Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3778.html, свободный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и лабораторные занятия проводятся в аудиториях 1011, 1012, 1013, 1014 или в лабораторных помещениях 1207, 1209, 1303, расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Перечень приборов, оборудования и принадлежностей, используемых при проведении учебных занятий: персональный компьютер с монитором, проектор, экран, звуковые колонки, презентации лекций, видеофильмы по разделам дисциплины, доска для письма мелом (фломастером), мел, фломастеры, писчая бумага, флешки и CD-диски для записи информации, лазерная указка,

радиомышь, весы электронные – ВЛТЭ-1100, образцы металлов, сплавов, полимерных материалов, секундомер лабораторный, растворы электролитов, органические растворители, шкафы для хранения химикатов, шкафы для хранения образцов материалов, шкафы для хранения отчетных документов (отчетов по выполненным лабораторным работам, результатов выполнения контрольных работ).

Комплекты раздаточного материала: копии презентационных слайдов по наиболее сложным вопросам дисциплины, бланки-задания для оформления отчетов по лабораторным работам, перечень вопросов для подготовки к контрольным работам.

Для самостоятельной работы предлагаются помещения читальных залов библиотек и аудиторий 1305, 1204, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов по вопросам коррозии, старения и защиты материалов.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных коррозии, старению и защите материалов.

На лабораторных занятиях рекомендовано применение заранее разработанных бланков-отчетов по работе.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов,** утвержденным приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.

Программу составил:

доцент, к.т.н., доцент  /Рекус И.Г./

Программа на 2022 г. приема утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «22» июня 2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н.  /А.П. Кондратов/

Структура и содержание дисциплины «Коррозия, старение и защита материалов»
по направлению подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(бакалавр)

№ n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	Пр	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	**Коррозия и старение материалов. Общие положения**	**7**		**2**			**9**								
1.2	**Химическая коррозия металлов и сплавов**	**7**		**2**			**9**								
1.3	*Лабораторная работа* «Изучение кинетики химической коррозии»	7				4	4								
1.4	**Электрохимическая коррозия металлов и сплавов**	**7**		**4**			**9**								
1.5	*Лабораторная работа* «Количественная оценка скорости коррозии металлов и сплавов в различных электролитах»	7				4	4								
1.6	*Лабораторная работа* «Изучение кинетики электрохимической коррозии (процессы поляризации и деполяризации электродов)»	7				4	4								
1.7	**Защита металлов и сплавов от коррозии**	**7**		**4**			**9**								

1.8	*Лабораторная работа* «Оценка эффективности защиты от коррозии металлическими покрытиями»	7				4	4								
1.9	*Лабораторная работа* «Оценка эффективности электрохимической защиты от коррозии»	7				4	4								
1.10	*Лабораторная работа* «Оценка эффективности защиты от коррозии путем изменения состава и обработки коррозионной среды»	7				4	4								
1.11	**Старение полимерных материалов и повышение их физико-химической стойкости**	**7**		**4**			**9**								
1.12	*Лабораторная работа* «Изучение кинетики термодеструкции полимеров»	7				4	4								
1.13	*Лабораторная работа* «Оценка изменения свойств при структурировании полимеров»	7				4	4								
1.14	**Огнестойкость и радиационная стойкость материалов**	**7**		**2**			**9**								
1.15	*Лабораторная работа* «Изучение горючести и методов повышения огнестойкости полимеров»	7				4	4								
	Форма аттестации														**З**
	Всего часов по дисциплине			18		36	90								

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль): «Материаловедение и цифровые технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коррозия, старение и защита материалов

Составитель:

доцент, к.т.н., доцент Рекус И.Г.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

КОРРОЗИЯ, СТАРЕНИЕ И ЗАЩИТА МАТЕРИАЛОВ							
ФГОС ВО **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**							
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:							
Компетенции		**Код и индикатор достижения компетенции**		**Перечень компонентов**	**Технология формиров. компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
Код	**Формулировка**	**Код**	**Формулировка**				
УК-6	***Способность*** *управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни*	**ИУК-1.1**	Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	**Знать:** – свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. **Уметь:** – применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. **Владеть:** – знаниями о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы. **Повышенный уровень:** Активно применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.

		ИД2$_{УК-6}$	Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	**Знать:** – перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **Уметь:** – понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **Владеть:** – пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **Повышенный уровень:** Прекрасно понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

		ИД3$_{УК-6}$	Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	**Знать:** – цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **Уметь:** – реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **Владеть:** – методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. **Повышенный уровень:** Без труда реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
		ИД4$_{УК-6}$	Критически оценивает эффективность использования времени и	**Знать:** – методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при

			других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. **Уметь:** – критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. **Владеть:** – методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.			решении поставленных задач, а также относительно полученного результата. **Повышенный уровень:** критически, с повышенной строгостью оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.
		ИД5$_{УК-6}$	Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	**Знать:** – как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков. **Уметь:** – демонстрировать интерес к учебе и использовать	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков. **Повышенный уровень**: демонстрирует повышенный интерес к учебе и эффективно использует

				предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков. **Владеть:** – методами демонстрирования интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.			предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
ПК-1	***Способность*** использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований	**ИД1$_{ПК-1}$**	Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.	**Знать:** – технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов **Уметь:** – разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов **Владеть:** – методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов. **Повышенный уровень:** разрабатывает перспективные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.
		ИД2$_{ПК-1}$	Выполняет исследования и испытания материалов,	**Знать:** – методы исследования и испытания материалов; – процессов производства	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** выполняет исследования и испытания

			изделий и процессов их производства.	материалов **Уметь:** – выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства **Владеть:** – методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	ная работа		материалов, изделий и процессов их производства. **Повышенный уровень:** на высоком научно-методическом уровне выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.
		ИД3$_{ПК-1}$	Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.	**Знать:** – методы и средства исследования и испытания материалов **Уметь:** – выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов **Владеть:** – методологией выбора и использования методов и средств исследования и испытания материалов	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-ная работа	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов. **Повышенный уровень:** на высоком научно-методическом уровне выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов.
		ИД4$_{ПК-1}$	Обрабатывает, анализирует и представляет результаты	**Знать:** – методы обработки результатов исследований; – требования ГОСТов к	лекции, лабораторные занятия, самостоятель-	ЛР, К/Р, Э	**Базовый уровень:** обрабатывает, анализирует и представляет результаты

			исследований в виде отчетов.	оформлению отчетов по результатам исследований **Уметь:** – обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов. **Владеть:** – методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	ная работа		исследований в виде отчетов. **Повышенный уровень:** на высоком научно-методическом уровне обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Коррозия, старение и защита материалов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Лабораторная работа (ЛР)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно выполнять теоретические и экспериментальные исследования и оценки уровня освоения обучающимся практических навыков	Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплекты вариантов контрольных заданий
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет (З)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по всем разделам дисциплины.	Комплект вопросов и тестовых заданий для оценки качества освоения дисциплины

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Коррозия, старение и защита материалов»

№ п/п	**Контролируемые разделы дисциплины**	**Код контролируемой компетенции**	**Наименование оценочного средства**
1	Раздел 1. ***Коррозия и старение материалов. Общие положения***	УК-6, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, З
2	Раздел 2. ***Химическая коррозия металлов и сплавов***	УК-6, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, З
3	Раздел 3. ***Электрохимическая коррозия металлов и сплавов***	УК-6, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, З
4	Раздел 4. ***Защита металлов и сплавов от коррозии***	УК-6, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, З
5	Раздел 5. ***Старение полимерных материалов и повышение их физико-химической стойкости***	УК-6, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, З
6	Раздел 6. ***Огнестойкость и радиационная стойкость материалов***	УК-6, ПК-1	ЛР, Т, К/Р, З

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	**УК-6**	**Промежуточный контроль:** зачет **Текущий контроль**: отчет по лабораторной работе; контрольная работа.	Все разделы
Способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований	**ПК-1**	**Промежуточный контроль:** зачет **Текущий контроль**: отчет по лабораторной работе; контрольная работа.	Все разделы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1. Критерии оценки ответа на зачете
(формирование компетенций **УК-6, ПК-1**)

зачтено:

при ответе на предложенные вопросы обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

не зачтено:

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторном занятии
(формирование компетенций **УК-6, ПК-1**)

– **лабораторная работа выполнена:** оформлен отчет по работе, произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **лабораторная работа не выполнена:** отчет по работе не оформлен, расчеты произведены с ошибками, отсутствуют обоснованные выводы.

2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы
(формирование компетенций **УК-6, ПК-1**)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

– «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
– «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
– «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
– «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

2.4. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

УК-6 – способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИД1$_{УК-6}$. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся не знает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся имеет представления о своих ресурсах и их пределах (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся хорошо знает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся отлично знает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
Уметь: применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся не умеет применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся с трудом умеет применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся умеет применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Обучающийся без труда умеет применять знания о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
Владеть: знаниями о своих ресурсах и	Обучающийся не владеет знаниями о своих ресурсах и их пределах	Обучающийся с затруднениями владеет знаниями о	Обучающийся владеет знаниями о своих ресурсах и их пределах	Обучающийся в полном объёме владеет

их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	(личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	(личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	знаниями о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИД2$_{УК-6}$. Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не знает перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся имеет представления о перспективных целях собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся знает перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся в полном объёиа знает перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
Уметь: понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств,	Обучающийся не умеет понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного	Обучающийся с трудом умеет понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств,	Обучающийся умеет понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной	Обучающийся отлично умеет понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий,

личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.

Владеть: пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не владеет пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не в полном объёме владеет пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся хорошо владеет пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся отлично владеет пониманием важности планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
Показатель	**Индикатор достижения компетенции** **ИДЗ$_{УК-6}$. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов	Обучающийся не знает цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы	Обучающийся имеет представления о цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного	Обучающийся хорошо знает цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития	Обучающийся отлично знает цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей,

карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	развития деятельности и требований рынка труда.	роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	деятельности и требований рынка труда.	этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
Уметь: реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не умеет реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся с трудом умеет реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся хорошо умеет реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся отлично умеет реализовывать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
Владеть: методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся не владеет методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся удовлетворительно владеет методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся хорошо владеет методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Обучающийся отлично владеет методами реализации намеченных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
Показатель	**Индикатор достижения компетенции**			

	ИД4$_{УК-6}$. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата..	Обучающийся не знает методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата..	Обучающийся плохо знает методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата..	Обучающийся знает методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата..	Обучающийся отлично знает методы критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата..
Уметь: критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся не умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся с трудом умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Обучающийся отлично умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.
Владеть: методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	Обучающийся не владеет методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	Обучающийся удовлетворительно владеет методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	Обучающийся хорошо владеет методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата	Обучающийся отлично владеет методами критической оценки эффективности использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата

Показатель	Индикатор достижения компетенции **ИД5$_{УК-6}$. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся не знает как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся плохо знает как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся хорошо знает как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся отлично знает как демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
Уметь: демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся не умеет демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся плохо умеет демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся хорошо умеет демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся отлично умеет демонстрировать интерес к учебе и использовать предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
Владеть: методами демонстрирования интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся не владеет методами демонстрирования интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся с трудом владеет методами демонстрирования интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся хорошо владеет методами демонстрирования интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.	Обучающийся отлично владеет методами демонстрирования интереса к учебе и использования предоставляемых возможностей для приобретения новых знаний и навыков.
ПК-1 – способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований				

Показатель	Индикатор достижения компетенции **ИД1$_{ПК-1}$. Разрабатывает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не знает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся имеет представления о технологических процессах в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся хорошо знает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся отлично знает технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
уметь: разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся с трудом умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся отлично умеет разрабатывать технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов
владеть: методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся не владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся слабо владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся хорошо владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Обучающийся отлично владеет методами разработки технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
Показатель	Индикатор достижения компетенции **ИД2$_{ПК-1}$. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов	Обучающийся не знает методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов	Обучающийся имеет представления о методах исследования и испытания материалов; процессах производства	Обучающийся хорошо знает методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов	Обучающийся отлично знает методы исследования и испытания материалов; процессы производства материалов

		материалов		
уметь: выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся не умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся с трудом умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся отлично умеет выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства
владеть: методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся не владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся слабо владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся хорошо владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства	Обучающийся отлично владеет методами исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИДЗ$_{ПК-1}$. Выбирает и использует методы и средства исследования и испытания материалов**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не знает методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся имеет представления о методах и средствах исследования и испытания материалов	Обучающийся хорошо знает методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся отлично знает методы и средства исследования и испытания материалов
уметь: выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся не умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся с трудом умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов	Обучающийся отлично умеет выбирать и использовать методы и средства исследования и испытания материалов
владеть: методологией выбора и использования методов и средств	Обучающийся не владеет методологией выбора и использования методов и средств	Обучающийся слабо владеет методологией выбора и использования методов и средств	Обучающийся хорошо владеет методологией выбора и использования методов и средств исследования и	Обучающийся отлично владеет методологией выбора и использования

исследования и испытания материалов	исследования и испытания материалов	исследования и испытания материалов	испытания материалов	методов и средств исследования и испытания материалов
Показатель	**Индикатор достижения компетенции ИД4$_{ПК-1}$. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся не знает методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся плохо знает методы обработки результатов исследований; требованиях ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся хорошо знает методы обработки результатов исследований; требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований	Обучающийся отлично знает методы обработки результатов исследований;требования ГОСТов к оформлению отчетов по результатам исследований
уметь: обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся не умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся с трудом умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся отлично умеет обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в виде отчетов.
владеть: методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся не владеет методологией методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся слабо владеет методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся хорошо владеет методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов	Обучающийся отлично владеет методами обработки, анализа и представления результаты исследований в виде отчетов

2.5. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по

		дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори-тельный	не зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

Приложение 3
к рабочей программе

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля
(компетенции **УК-6, ПК-1**)

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению контрольных работ в форме бланкового тестирования.

Примерные вопросы контрольной работы № 1:

Раздел 2. Химическая коррозия металлов и сплавов
Раздел 3. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов
Раздел 4. Защита металлов и сплавов от коррозии

1. Химическая коррозия металлов возможна в средах _____ .
2. Укажите факторы, влияющие на высокотемпературное окисление металлов.
3. Термодинамическая вероятность химической коррозии. Упругость диссоциации оксида и парциальное давление кислорода в газовой смеси.
4. Условия образования пористых и сплошных пленок оксидов на поверхности металлов. Фактор Пиллинга-Бедвордса.
5. Линейный, параболический и логарифмический законы рост пленок оксидов на металлах.
6. Лимитирующие стадии роста пленок оксидов.
7. Укажите способы повышения жаростойкости стальных конструкций.

8. Укажите условия протекания электрохимической коррозии металлов.
9. Уравнение Нернста для расчета электродного потенциала. Водородный и кислородный электроды сравнения и их стандартные электродные потенциалы.
10. Стандартные, равновесные и неравновесные электродные потенциалы.
11. Укажите факторы, от которых зависит величина равновесного потенциала металла φ_{Me}^{p}.
12. Зная величину равновесного потенциала металла, можно определить _____ .
13. Анодный и катодный процессы. Условие протекания анодного процесса. Причины поляризации электродов.
14. Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. Водородная и кислородная деполяризация. Зависимость водородного и кислородного потенциалов от pH среды. Принцип работы гальванического элемента.
15. Укажите роль окислителя в электрохимической коррозии металлов.
16. Способность металла к пассивации зависит от __ _____ .
17. Укажите способы перевода металлов в пассивное состояние.
18. Укажите металлы, которые можно использовать для нанесения анодных защитных покрытий углеродистой стали при условии, что φ_{Fe}^{p} = – 0,44 V.
19. Укажите металлы, которые можно использовать для нанесения катодных защитных покрытий углеродистой стали при условии, что φ_{Fe}^{p} = – 0,44 V.
20. Укажите виды металлических покрытий с наиболее высокими защитными свойствами.
21. Укажите наиболее эффективные способы применения ингибиторов для защиты металлических конструкций от коррозии. Механизм действия ингибиторов.
22. Электрохимическая (анодная и катодная) защиты. Протекторная защита.
23. Конверсионные защитные покрытия.
24. Укажите виды коррозии, которые возникают при одновременном действии среды и механических нагрузок.

Примеры тестовых заданий контрольной работы № 1

Укажите среды, в которых возможна только химическая коррозия металлов:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Атмосфера
2	Горячий сухой воздух
3	Морская вода
4	Жидкости-неэлектролиты
5	Жидкости-электролиты

Укажите защиту, которую обеспечивает катодное металлическое покрытие:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Только механическую
2	Только электрохимическую
3	Механическую и электрохимическую
4	Ингибиторную и механическую
5	Только ингибиторную

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 1 хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

Примерные вопросы контрольной работы № 2:

Раздел 5. Старение полимерных материалов и повышение их физико-химической стойкости

Раздел 6. Огнестойкость и радиационная стойкость материалов

1. Изменение свойств полимеров под действием внешних факторов называют _____ .
2. Сущность старения полимеров составляют процессы _____ .
3. При термодеструкции поливинилхлорида выделяются летучие _____ .
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 химической стойкостью.
11. Перечислите процессы, определяющие скорость химической деструкции полимеров.
12. Укажите вид ионизирующего излучения, обладающий наибольшей проникающей способностью.
13. Укажите вид ионизирующего излучения, обладающий наибольшей ионизирующей способностью.
14. Укажите процессы, являющиеся причиной изменения свойств полимеров под действием ионизирующих излучений.
15. Укажите вещества, вводимые в полимер для повышения его радиационной стойкости, и механизм их действия.
16. Сущность горения полимеров составляют процессы _____ .
19. Укажите органические материалы, образующие расплав при горении.
20. Укажите на сколько групп делят полимеры по их горючести и по какому признаку относят полимер к каждой группе.
21. Скорость горения полимеров определяет процесс _____ .
22. Полимеры, которые гаснут после удаления источника зажигания, называют _____.
23. Области пространства, в которых полимер деструктирует и сгорает, называют _____ .
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 850^0 С в течение 3,5 мин без доступа воздуха.
27. Укажите химическое строение полимеров, которые относят к трудногорючим (самозатухающим).
28. Укажите вещества, вводимые в полимер для повышения его огнестойкости, и механизм их действия.
29. Определите огнестойкость полимера по показателям горючести.
30. Радиационная стойкость металлов и полимеров. Изменения структуры металлов и полимеров под действием ионизирующих излучений.

Примеры тестовых заданий контрольной работы № 2

Укажите полимеры, наиболее склонные к фотодеструкции:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Полимеры, макромолекулы которых имеют двойные связи
2	Полимеры, макромолекулы которых имеют боковые ответвления
3	Полимеры, содержащие хромофорные примеси
4	Полимеры, не содержащие примеси
5	Полимеры, макромолекулы которых содержат хромофорные группы

Укажите последствия окислительной деструкции ненасыщенных полимеров:

Номер вопроса	Вариант ответа
1	Образование пероксильных радикалов и гидроперекисей
2	Разрыв макромолекул
3	Образование циклических пероксидов
4	Сшивание макромолекул
5	Превращение насыщенных полимеров в ненасыщенные

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы № 2 хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

Примерные вопросы экзаменационных билетов для оценки качества освоения дисциплины (компетенции УК-6, ПК-1)

Раздел 2. Химическая коррозия металлов и сплавов

Раздел 3. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов

Раздел 4. Защита металлов и сплавов от коррозии

Раздел 5. Старение полимерных материалов и повышение их физико-химической стойкости

Раздел 6. Огнестойкость и радиационная стойкость материалов

Знать:

1. Предмет дисциплины «Коррозия, старение и защита материалов».
2. Механизм химической коррозия металлов и металлических сплавов.
3. Факторы, влияющие на высокотемпературное окисление металлов.
4. Условия образования пористых и сплошных пленок оксидов на поверхности металлов. Фактор Пиллинга-Бедвордса.
5. Линейный, параболический и логарифмический законы рост пленок оксидов на металлах.
6. Способы повышения жаростойкости стальных конструкций.
7. Условия протекания электрохимической коррозии металлов и металлических сплавов.
8. Уравнение Нернста для расчета электродного потенциала. Водородный и кислородный электроды сравнения и их стандартные электродные потенциалы.
9. Стандартные, равновесные и неравновесные электродные потенциалы. Факторы, от которых зависит величина равновесного потенциала металла φ_{Me}^{p}.

10. Анодный и катодный процессы. Условие протекания анодного процесса. Причины поляризации электродов.
11. Термодинамическая вероятность электрохимической коррозии. Водородная и кислородная деполяризация. Зависимость водородного и кислородного потенциалов от pH среды.
12. Принцип работы гальванического элемента.
13. Способы перевода металлов в пассивное состояние.
14. Анодные и катодные защитные покрытия. Виды металлических покрытий с наиболее высокими защитными свойствами.
15. Эффективные способы применения ингибиторов для защиты металлических конструкций от коррозии. Механизм действия ингибиторов.
16. Электрохимическая (анодная и катодная) защиты. Протекторная защита.
17. Конверсионные защитные покрытия.
18. Виды коррозии, возникающие при одновременном действии среды и механических нагрузок.
19. Сущность старения полимеров. Деструкция и структурирование.
20. Термодеструкция, фотодеструкция и окислительная деструкции полимеров.
21. Механизм и последствия совместного воздействия на полимеры тепла, света и окислителей.
22. Сущность структурирования при старении полимеров. Самопроизвольное и направленное структурирование.
23. Вещества, применяемые для борьбы с термофотоокислительной деструкцией полимеров.
24. Зависимость скорости старения полимеров от их состава и структуры.
25. Воздействие ионизирующих излучений на материалы. Процессы, являющиеся причиной изменения свойств материалов под действием ионизирующих излучений.
26. Укажите вещества, вводимые в материал для повышения его радиационной стойкости, и механизм их действия.
27. Огнестойкость полимерных материалов. Группы материалов по их горючести.
28. Сущность горения полимеров. Волна горения.
29. Показатели горючести, характеризующие огнестойкость полимеров: кислородный индекс, коксовый остаток, коэффициент горючести.
30. Вещества, вводимые в полимер для повышения его огнестойкости, и механизм их действия.

Уметь:

1. Оценка термодинамической вероятности химической коррозии по упругости диссоциации оксида и значению парциального давления кислорода в газовой смеси.
2. Оценка защитных свойств оксидных пленой на металле по фактору Пиллинга-Бедвордса.
3. Определение законов роста пленок оксидов на металлах.
4. Выбор способов повышения жаростойкости стальных конструкций.
5. Определение условий протекания электрохимической коррозии металлов и сплавов.
6. Оценка по уравнению Нернста стандартных, равновесных электродных потенциалов.
7. Оценка влияния на анодные и катодные процессы внешних факторов.
8 Оценка термодинамической вероятности электрохимической коррозии.
9 Использование зависимости водородного и кислородного потенциалов от pH среды. для предсказания механизма коррозии с водородной и кислородной деполяризацией.
10. Предсказание работы гальванического элемента по значения электродных потенциалов металлов.
11. Создание условий для пассивации металлов и сплавов.
12. Выбор материалов, пригодных для нанесения анодных и катодных защитных покрытий.
13. Оценка эффективности применения ингибиторов для защиты металлических конструкций от коррозии.
14. Применение электрохимической (анодной и катодной) защиты. Применение протекторной защиты.

15. Применение конверсионных покрытий для защиты от электрохимической коррозии.
16. Прогнозирование вида коррозии, возникающей при одновременном действии среды и механических нагрузок.
17. Оценка изменений свойств полимеров под действием внешних факторов.
18. Оценка влияния термодеструкции на свойства полимеров.
19. Предсказание протекания фотодеструкции полимеров.
20. Оценка влияния окислительной деструкции на свойства полимеров.
21. Оценка последствий совместного воздействия на полимеры тепла, света и окислителей.
22. Выбор способа структурирования для получения материала с заданными свойствами.
23. Применение веществ для борьбы с термофотоокислительной деструкцией полимеров.
24. Предсказание результатов старения в зависимости от химического строения полимеров.
25. Оценка последствий воздействия ионизирующих излучений на структуру и свойства материалов.
26. Применение веществ для повышения радиационной стойкости полимеров.
27. Предсказание горючести полимеров по их химическому строению.
28. Оценка горючести полимеров по показателям горючести.
29. Применение способов повышения огнестойкости полимеров.

Владеть:

1. Методика оценки свойств оксидных пленок, образующихся на поверхности металлов и сплавов в результате химической коррозии. Фактор Пиллинга-Бедвордса.
2. Методика определения закона роста пленок оксидов на металлах и сплавах.
3. Способы повышения жаростойкости стальных конструкций.
4. Методика оценки скорости и масштабов электрохимической коррозии металлов и сплавов.
5. Применение уравнения Нернста для расчета стандартного равновесного электродного потенциала металла.
6. Методика оценки термодинамической вероятности электрохимической коррозии.
7. Методика составления гальванического элемента.
8. Способы перевода металлов в пассивное состояние.
9. Методика выпора металла для нанесения анодных и катодных защитных покрытий.
10. Методика выбора ингибиторов для защиты металлических конструкций от коррозии.
11. Применение электрохимической (анодной и катодной) защиты.
12. Применение протекторной защиты.
13. Применение конверсионных защитных покрытий.
14. Определение устойчивости полимеров к термодеструкции.
15. Прогнозирование устойчивости полимеров к фотодеструкции.
16. Прогнозирование устойчивости полимеров к окислительной деструкции.
17. Способы борьбы с термофотоокислительной деструкцией полимеров.
18. Применение направленного структурирования для получения материалов с заданными свойствами.
19. Прогнозирование изменения свойств материалов при воздействии ионизирующих излучений.
20. Методика выбора вещества, повышающего радиационную стойкость материалов.
21. Методика оценки огнестойкости полимеров.
22. Прогнозирование огнестойкости полимеров по показателям горючести.
23. Методика выбора веществ, вводимых в полимер для повышения его огнестойкости.