

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.26 Методы получения функциональных покрытий

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Материаловедение и технология материалов в атомной  
энергетике

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	64	часов
Лабораторные работы	48	часов
Практические занятия	16	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	128	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	124	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием «доцент»	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Е.В. Алибекова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)		
09.01.2025	протокол №	6
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение  
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен использовать знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК-1.1 Знает физико-химические характеристики материалов.	<b>знания:</b> Знает физико-химические свойства материалов и покрытий. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-1.2 Знает методы исследований структуры и свойств сырья и исходных материалов.	<b>знания:</b> Знает методы исследования структуры и свойств материалов. <b>умения:</b> Умеет исследовать структуры и свойства материалов и покрытий. <b>навыки:</b>
	ПК-1.4 Знает теорию и технологию термической и химико-термической обработки.	<b>знания:</b> Знает технологию и теорию термической обработки материалов. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-1.5 Производит испытания и лабораторный анализ материалов.	<b>знания:</b> Знает методы испытаний и лабораторный анализ материалов. <b>умения:</b> Умеет проводить испытания материалов и покрытий. <b>навыки:</b> Имеет навыки проведения испытаний материалов и покрытий.
	ПК-1.6 Подбирает технологические параметры процесса производства материалов.	<b>знания:</b> Знает технологические параметры процесса производства материалов и покрытий. <b>умения:</b> Умеет определять технологические параметры процесса производства материалов и покрытий. <b>навыки:</b> Имеет навыки подбора технологических параметров процесса производства покрытий.
2. ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной	ОПК-6.1 Знает и определяет методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов на человека применительно к своей профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает основные методы защиты от воздействия вредных и опасных факторов на человека при производстве покрытий. <b>умения:</b> <b>навыки:</b>

деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6.2 Знает и использует технические решения для обеспечения эффективной и безопасной профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает технологические решения для обеспечения эффективной и безопасной деятельности при получении покрытий. <b>умения:</b> Умеет находить технологические решения для обеспечения эффективной и безопасной деятельности при получении покрытий. <b>навыки:</b> Имеет навыки использования технических решения для обеспечения эффективной и безопасной деятельности при технологических процессах получения покрытий.
	ОПК-6.3 Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает технические решения получения функциональных покрытий на различные материалы и изделия различного назначения. <b>умения:</b> Умеет находить технические решения получения функциональных покрытий на различные материалы и изделия различного назначения. <b>навыки:</b> Имеет навыки применения технических решений получения функциональных покрытий.
3. ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	ОПК-7.1 Анализирует специальную литературу по профилю профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает специальную литературу по функциональным покрытиям. <b>умения:</b> Умеет анализировать специальную литературу по функциональным покрытиям. <b>навыки:</b> Имеет навыки использования специальной литературы при производстве и изучении функциональных покрытий.
	ОПК-7.2 Составляет и использует техническую документацию по профилю профессиональной деятельности.	<b>знания:</b> Знает техническую документацию получения и контроля свойств покрытий. <b>умения:</b> Умеет составлять техническую документацию по технологическим процессам получения и контроля свойств функциональных покрытий. <b>навыки:</b> Имеет навыки составления технической документации технологических процессов получения и контроля функциональных покрытий.

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Методы исследования материалов и процессов (ПК-1), Физика и химия материалов и покрытий (ПК-1), Химия металлов (ПК-1), Материаловедение и основы термической обработки (ПК-1), Химия металлических и неметаллических материалов (ПК-1), Технология конструкционных материалов (ОПК-6), Физика и химия материалов и покрытий (ОПК-6), Материаловедение и основы термической обработки (ОПК-6); практик: Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Теория и технология порошковых и неметаллических материалов (ОПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Коррозионные поражения металлов и сплавов</b>	<b>36</b>	ОПК-6, ОПК-7, ПК-1
Лекция. Основные виды коррозионного поражения металлов сплавов.	8	
Лабораторная работа. Визуально-измерительные, оптические, ультразвуковые и вихретоковые методы определения видов коррозии	8	
Лекция. Изучение нормативной документации по определению показателей коррозии	10	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение нормативной документации по определению показателей коррозии	10	
<b>Изменение механических и физических свойств металлов при коррозионных и коррозионно-механических поражениях.</b>	<b>48</b>	ОПК-6, ОПК-7, ПК-1
Лекция. Коррозионно-механическое разрушение металлов. Окислительное изнашивание, фреттинг, кавитация, коррозионная усталость, стресс-коррозия.	10	
Лабораторная работа. Определение устойчивости металлов к процессам коррозионно-механического разрушения. Предупреждение и устранение последствий коррозионно-механического поражения металлов.	10	
Лекция. Изучение нормативно-технической документации по коррозионно-механическому разрушению металлов.	14	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение нормативно-технической документации по коррозионно-механическому разрушению металлов.	14	
<b>Коррозия и основные способы защиты основных</b>	<b>68</b>	ОПК-6, ОПК-

<b>конструкционных материалов.</b>		7, ПК-1
Лекция. Предупреждение и защита от коррозии основных конструкционных материалов -сплавов железа, алюминия, меди, титана , магния и бериллия.	14	
Лабораторная работа. Изучение коррозионных поражений и методов защиты при контактном взаимодействии металлов с металлами, металлов с покрытиями, металлов с неметаллическими и полимерными материалами.	14	
Лекция. Изучение нормативно-технической литературы по предупреждению и защите от коррозионных поражений основных конструкционных материалов.	20	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение нормативно-технической литературы по предупреждению и защите от коррозионных поражений основных конструкционных материалов.	20	
Иная контактная работа:	0	

### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основные свойства покрытий и способы их нанесения.</b>	<b>72</b>	ОПК-6, ОПК-7, ПК-1
Лекция. Основные способы получения металлических , неметаллических и полимерных покрытий.	4	
Лабораторная работа. Определение функциональных свойств покрытий. Определение толщины покрытий, адгезионных, когезионных и физико-механических свойств покрытий.	8	
Лекция. Изучение нормативных документов по свойствам покрытий и способам их нанесения.	30	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение нормативных документов по свойствам покрытий и способам их нанесения.	30	
<b>Гальванические , химические, напыленные и наплавленные покрытия.</b>	<b>88</b>	ОПК-6, ОПК-7, ПК-1
Лекция. Получение покрытий на металлических и неметаллических (керамические ) поверхностях. методами напыления и наплавления.	20	
Лабораторная работа. Электрохимические и химические способы нанесения покрытий.	8	
Лекция. Изучение нормативно-технической литературы нанесения покрытий гальванопластикой и химическими способами.	30	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение нормативно-технической литературы нанесения покрытий гальванопластикой и химическими способами.	30	
<b>Современные покрытия и способы их нанесения.</b>	<b>64</b>	ОПК-6, ОПК-7, ПК-1
Лекция. Современные износостойкие , жаростойкие и специальные покрытия на металлических и неметаллических	8	

материалах		
Практическое занятие. Назначение, свойства и получение PVD, CVD и алмазоподобных покрытий.	16	
Лекция. Изучение научно-технической документации по получению современных износостойких, жаростойких и специальных покрытий .	20	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение реферата Изучение научно-технической документации по получению современных износостойких и жаростойких покрытий .	20	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине , концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины , оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины , к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практической и лабораторной работы, подготовку реферата, и т.д.

Требование к реферату: тема согласуется с преподавателем, текст реферата должен содержать ссылки на нормативно-технические документы, статьи последних 5-10 лет издания. Объем 5-15 листов формата А4 с книжной ориентацией страниц, шрифт Times New Roman 14-го размера , с одинарным интервалом.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт и экзамен

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Наумов, С. В. Материаловедение. Защита от коррозии [Текст] : учебно-методическое пособие / С. В. Наумов, А. Я. Самуилов; М-во образования и науки России, ФГБОУ ВПО "Казан. нац. исслед. технол. ун-т". Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. - 82 с. ISBN 978-5-7882-1280-7. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Виноградова, Светлана Станиславовна. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем [Текст] : учебное пособие : [для студентов вузов по направлению подготовки 240100 "Химическая технология"] / С. С. Виноградова, Р. А. Кайдриков, Б. Л. Журавлев; М-во образования и науки России, ФГБОУ ВПО "Казан. нац. исслед. технол. ун-т". Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 174 с. ISBN 978-5-7882-1362-0. Экземпляры: всего 5.	5
3.	Газотермическое напыление [Текст] : [учеб. пособие для студентов по направлению 150200 "Машиностроит. технологии и оборудование", специальностям 150206 "Машины и технология высокоэффектив. процессов обработки материалов", 150207 "Реновация средств и объектов матер. пр-ва в машиностроении"] / [Л. Х. Балдаев и др.]. Москва: Market DS, 2007. - 342 с. ISBN 5-7958-0146-9. Экземпляры: всего 5.	5
4.	Пачурин, Г. В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов [Электронный ресурс] / Пачурин Г. В. 2-е изд., доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. ISBN 978-5-8114-	<a href="https://e.lanbook.com/book/211706">https://e.lanbook.com/book/211706</a>
5.	Алибекова, Елена Владимировна. Коррозия и защита металлов [Текст] : учебное пособие / Е. В. Алибекова, С. Я. Алибеков, Н. Г. Крашенинникова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 467 с. ISBN 978-5-8158-2315-0. Экземпляры: всего 5.	5 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekova_Korroziya_i_zashchita_metallov_2022.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekova_Korroziya_i_zashchita_metallov_2022.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141a (I)	Весы лабораторные EL-600 (2), Весы лабораторные ВК-300 (1), Вискозиметр ВЗ-246 (1), Колонки	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент

	SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Комплект кодотран материаловедени (1), Комплект кодотран основы метролог (1), Комплект кодотран. литейное произ (1), Компьютер AMDX2 4200/4Gb/250Gb/DVD- RW/FDD/Монитор 17"Samsung кльв.мышь (1), МИКРОСКОП МЕТАМ РВ-22 (1), Ноутбук Lenovo (G500) 15,6" HD (1), Оверхед- проектор Medium портативный (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8 (1), ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ 8,2/1100 (2), Печь муфельная СНОЛ-6,7/1300 (1), Принтер лазерн. Хегох 3122 (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX93 (1), Станок шлифовально- полировальный ШЛИФ-2М-V (1), СТИЛОСКОП СЛ-13 (1), Стол лабораторный СЛМ-1Н (1), Стол химический пристенный СХП -2Н (1), Термодат-11М3 /4УВ/4Р регулятор температуры (1), Термодат-25У1-РМ /8У/8С/ВР регулятор температуры (1), Толщиномер Константа К-5 (1), Толщиномер покрытий ТТ100 (1), Универсальный измеритель- регулятор ТРМ138Р (1), Установка для индукционного нагрева металла i-Ductor (1), ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ (1), Щит управления (1714,4) (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	---	--

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры типовых контрольных заданий к зачету (6 семестр)

#### 1. Выбрать марку коррозионностойкой стали

1. 12X18H9T
2. У12
3. Ст3кп
4. Сталь 20

2. Выбрать жаростойкую марку стали

1. 40X13
2. У7
3. Ст0

4. Сталь 08 кп

3. Выбрать жаропрочную марку стали

1. 15X25T2
2. Сталь 45
3. У10А
4. СтЗпс

4. Выбрать марку стали для изготовления трубопроводов, транспортирующих 20% -ный раствор азотной кислоты

1. 08X18H10
2. Х
3. ХВГС
4. У10

5. Стали, устойчивые против атмосферной коррозии, называются...

1. Коррозионностойкими или нержавеющими
2. Жаропрочными
3. Жаростойкими
4. Радиационно-стойкими

6. Устойчивость стали к процессам электрохимической коррозии определяют химические элементы...

1. Хром и никель
2. Бор и цинк
3. Цирконий и ниобий
4. Алюминий и магний

7. Устойчивость стали к процессам химической коррозии при высоких температурах определяется содержанием элемента...

1. Хром
2. Бор

3. Цирконий
4. Висмут
8. Ржавление стальных конструкций в цехе или на открытом воздухе относится к коррозии...
  1. Атмосферной
  2. Жидкостной
  3. Газовой
  4. Биокоррозии
9. Окисление и обезуглероживание стали при нагревании относится к виду коррозии...
  1. Газовой
  2. Электрохимической
  3. Атмосферной
  4. Почвенной
10. В каких средах скорость коррозии стали ниже
  1. Концентрированная серная кислота
  2. Разбавленная серная кислота
  3. Раствор поваренной соли
  4. Концентрированная соляная кислота

#### **Примеры типовых контрольных заданий к экзамену (7 семестр)**

##### **Вариант 1**

1. Принцип получения химического покрытия
2. Что необходимо, чтобы окислитель и восстановитель, находящиеся в растворе, взаимодействовали друг с другом с образованием покрытия на детали?
3. Будет ли химическое никелевое покрытие пористое? Почему?
4. Можно ли получить иммерсионное медное покрытие на хроме? Почему?
5. Можно ли скорость нанесения иммерсионного покрытия можно регулировать плотностью тока?
6. Можно ли получить магниевое покрытие из водного раствора электролита? Почему?
7. Какое гальваническое покрытие золота или никеля будет более пористым из-за выделяющегося водорода?
8. В каком случае будет больше поляризация катода: при использовании электролитов комплексными соединениями или простыми солями металлов? Почему?

#### **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

##### **Вопросы к зачету (6 семестр)**

5. Что такое коррозия? Виды коррозионного поражения. Причина коррозионного поражения материалов.
6. Электрохимическая и химическая коррозия. Механизм коррозионного разрушения металлов и сплавов.
7. Способы защиты от коррозии.

8. Какой разрушающий эффект дает избирательное коррозионное поражение?
9. Что такое жаростойкость металла?
10. Что характеризует коррозионную усталость? Какой коррозионный эффект дает усталостное коррозионное поражение?
11. Атмосферная коррозия.
12. Лакокрасочные материалы, их классификация и маркировка.
13. Виды коррозии: почвенная, биологическая, коррозия блуждающих токов.
14. Пластиковые и резиновые защитные покрытия.
15. Защита металлов от коррозии лакокрасочными покрытиями.
16. Внутренние и внешние факторы электрохимической коррозии тепловых сетей.
17. Химическая коррозия металлов и сплавов.
18. Электрохимическая защита металлов и сплавов от коррозии.
19. Оборудование для нанесения порошковых лакокрасочных материалов.
20. Методы оценки и способы определения коррозионных разрушений.
21. Ингибиторы коррозии. Защитные пленки.
22. Коррозия алюминия и его сплавов, способы защиты.
23. Лаки, грунтовки, шпаклевки для защиты металлов и сплавов.
24. Коррозия меди и ее сплавов, способы защиты.

#### **Вопросы к экзамену (7 семестр)**

1. Основные свойства покрытий.
2. Классификация и маркировка покрытий.
3. Химические способы получения покрытий.
4. Гальваника . Основные законы электролиза.
5. Особенности получения и свойств иммерсионных покрытий.
6. Основные методы контроля качества нанесенных покрытий.
7. Дефекты покрытий и пути их предупреждения.
8. Анодирование алюминиевых и титановых сплавов.
9. Напыление алюминиевыми и цинковыми сплавами.
10. Способы получения и свойства наплавленных покрытий.
11. Современные лакокрасочные покрытия (смарт-ЛКМ).
12. Металлокерамические покрытия на инструментальные материалы.
13. Получение и особенности свойств свинцовых и луженных покрытий.
14. Получение и особенности свойств CVD покрытий.

15. Получение и особенности свойств PVD покрытий.
16. Получение и свойства алмазоподобных покрытий.
17. Функциональные свойства хромовых покрытий различных способов получения.
18. Функциональные свойства никелевых покрытий различных способов получения.
19. Зависимость физико-механических свойств покрытий от различных способов получения покрытий.
20. Влияние вида и способа нанесения покрытия на конструкционную прочность основного металла (подложки).

#### Примеры заданий к экзамену (7 семестр)

##### Билет 1

1. Получение гальванических покрытий на металлах
2. Анодирование алюминиевых сплавов
3. Функциональные свойства хромовых покрытий

##### Билет 2

1. Получение химических покрытий на керамических и металлокерамических материалах.
2. Напыленные и наплавленные покрытия
3. Функциональные свойства никелевых покрытий

##### Билет 3

1. Иммерсионные покрытия на металлах
2. Свойства и получение лакокрасочных покрытий
3. Функциональные свойства оловянных покрытий

##### Билет 4

1. Получение PVD покрытий.
2. Гальванопластика. Основные законы электролиза.
3. Особенности свойств смарт-ЛКМ.

##### Билет 5.

1. Получение CVD покрытий.
2. Получение цинковых покрытий горячим способом.
3. Сравнение химических и электрохимических покрытий на металлах.

