

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

**Программа вступительных испытаний в магистратуру  
по направлению  
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

*Магистерская программа  
«Инновационные материалы и защита от коррозии»*

Москва 2024

*Разработчики программы:*

- заведующий кафедрой инновационных материалов и защиты от коррозии, д.т.н., профессор Ваграмян Т.А.;
- доцент кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии, к.т.н., доцент Абрашов А.А.
- профессор кафедры инновационных материалов и защиты от коррозии, к.х.н., доцент Григорян Н.С.

## **1. Введение**

Программа вступительных испытаний предназначена для лиц, желающих поступить в магистратуру ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (магистерская программа: «Инновационные материалы и защита от коррозии»).

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 № 301. Программа рекомендуется для подготовки к вступительным испытаниям выпускников бакалавриата и специалитета классических университетов, технических и технологических вузов. Содержание программы базируется на следующих учебных дисциплинах: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Материаловедение и защита от коррозии» и других учебных дисциплинах подготовки бакалавров и специалистов, указанных в программах вступительных испытаний по программе: «Инновационные материалы и защита от коррозии».

Форма проведения вступительных испытаний – устная.

## **2. Содержание программы**

### ***2.1. Основные понятия о строении, структуре и свойствах материалов. Методы изучения структуры и свойств материалов.***

Основные свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов. Испытания механических свойств. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток. Дефекты строения кристаллических тел.

### ***2.2. Металлические материалы.***

Компоненты и фазы в сплаве железо-углерод. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния. Принципы маркировки сталей в России. Основные виды термической обработки сталей. Влияние углерода на свойства сталей. Влияние примесей на свойства сталей. Чугуны. Свойства и области применения. Латунь. Состав, свойства, области применения. Бронзы. Строение, свойства, области применения. Алюминий и его сплавы. Свойства и области применения. Титан и его сплавы. Свойства и области применения. Сплавы магния. Свойства и области применения.

### ***2.3. Основы коррозии металлов.***

Принципы и методы защиты от коррозии Основные причины коррозии металлов. Особенности коррозии и защиты от коррозии в различных условиях. Два основных механизма коррозии. Особенности механизма. Показатели коррозии. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Газовая коррозия. Коррозия в жидкостях – неэлектролитах. Электрохимическая коррозия. Кинетика электрохимической коррозии. Коррозия металлов в условиях технологических сред химических производств. Методы защиты от коррозии.

### ***2.4. Неметаллические материалы***

Состав и свойства основных видов технических стекол. Ситаллы. Строение и свойства. Области применения. Керамика. Оценка свойств, основные виды технической керамики. Бетоны. Основные характеристики и области применения. Свойства силикатных цементов. Полимерные материалы. Основные характеристики полимерных материалов. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Старение полимеров. Ориентационное упрочнение полимеров. Классификация полимеров по отношению к нагреву. Сравнение термопластичных и

терморезактивных полимеров. Примеры. Полиэтилен, полипропилен. Сравнение свойств. Область применения. Свойства фторопласта, винилпласта, полипропилена. Резины общего и специального назначения. Свойства и области применения. Композиционные материалы. Строение и свойства. Сравнение композиционных материалов на полимерной матрице с различными наполнителями. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Назначение, характеристика и свойства компонентов лакокрасочных материалов. Древесные материалы. Свойства и области применения.

### **3. Примерные вопросы к вступительному экзамену**

#### **Блок I**

1. Свойства материалов. Показатели свойств. Классификация свойств.
2. Механические, физические, химические, эксплуатационные и технологические свойства материалов.
3. Методы определения механических свойств материалов.
4. Влияние углерода на свойства сталей.
5. Влияние примесей на свойства сталей.
6. Основные виды термической обработки сталей.
7. Компоненты и фазы в сплаве железо-углерод.
8. Кристаллическое строение металлов. Основные типы кристаллических решеток.
9. Деформация и механизм упрочнения металлов.
10. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.
11. Принципы маркировки сталей в России.
12. Чугуны. Свойства и области применения.
13. Латунни. Состав, свойства, области применения.
14. Бронзы. Строение, свойства, области применения.
15. Титан и его сплавы. Свойства и области применения.
16. Алюминий и его сплавы. Свойства и области применения.
17. Сплавы магния. Свойства и области применения.
18. Полиэтилен, полипропилен. Сравнение свойств. Область применения.
19. Древесные материалы. Свойства и области применения.
20. Резины общего и специального назначения. Свойства и области применения.
21. Стекло. Состав, свойства, области применения.
22. Керамика. Оценка свойств, основные виды технической керамики.
23. Свойства силикатных цементов.
24. Сравнение термопластичных и терморезактивных полимеров. Примеры.
25. Ситаллы. Строение и свойства. Области применения.
26. Бетоны. Основные характеристики и области применения.
27. Полиэтилен, полипропилен. Сравнение свойств. Область применения.
28. Физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Старение полимеров.
29. Основные компоненты лакокрасочных материалов. Назначение, характеристика и свойства компонентов лакокрасочных материалов.

#### **Блок II**

1. Методы защиты от коррозии.
2. Защита от коррозии с помощью ингибиторов.
3. Два основных механизма коррозии.
4. Атмосферная коррозия. Особенности механизма.
5. Особенности коррозии и защиты от коррозии в различных условиях.
6. Термодинамика и кинетика газовой коррозии.

7. Механизм газовой коррозии.
8. Влияние внутренних и внешних факторов на газовую коррозию.
9. Химическая коррозия металлов в жидких средах.
10. Особенности взаимодействия неметаллических материалов с агрессивными средами.
11. Деструкция полимеров.
12. Методы снижения скорости коррозии металлов.
13. Основы теории разрушения материалов.
14. Коррозия с водородной деполяризацией.
15. Коррозия с кислородной деполяризацией.
16. Питтинговая коррозия.
17. Межкристаллитная коррозия.
18. Пассивность металлов.
19. Нарушение пассивного состояния.
20. Коррозионная усталость.
21. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии.
22. Диаграммы коррозии.
23. Подземная коррозия. Биокоррозия.
24. Влияние внутренних факторов на электрохимическую коррозию.
25. Влияние внешних факторов на электрохимическую коррозию.
26. Коррозионная стойкость легированных сталей.
27. Жаростойкость и жаропрочность нержавеющей сталей.
28. Коррозионная стойкость алюминия и его сплавов.
29. Коррозионная стойкость титана и его сплавов.

#### 4. Литература

##### *Основная литература*

1. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пириайнен В.Ю. Специальные материалы в машиностроении: 2-е изд. - СПб.: Издательство «Лань», 2019. 664 с.
2. Галимов Э.Р., Абдуллин А.Л. Современные конструкционные материалы для машиностроения: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2018. 268 с.
3. Жуков А.П., Абрашов А.А., Мазурова Д.В., Ваграмян Т.А. Материаловедение. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 138 с.
4. Пахомов В.С., Шевченко А.А. Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии. М.: Химия, КолосС, 2009. 444 с.: ил.
5. Шевченко А. А. Химическое сопротивление неметаллических материалов и защита от коррозии. - М.: Химия, КолосС, 2004. - 248 с.
6. Жук Н. П. «Курс теории коррозии и защиты металлов». ООО ТИД «Альянс», М., 2006, 472 с.

##### *Дополнительная литература*

1. Зуев В.М., Волков Г.М. Материаловедение. – М.: Академия, 2008. – 400с.
2. Сапунов С.В. Материаловедение: Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. 208 с.
3. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин ; Ред. Г.П. Фетисов. - М. : Высш. шк., 2001. 638 с
4. Материаловедение. М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2005. – 645 с.