

**МИНТРАНС РОССИИ
РОСМОРРЕЧФЛОТ**

Рыбинское ордена «Знак Почета» училище имени В.И. Калашникова – филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Волжский государственный университет водного транспорта имени
адмирала М.П. Лазарева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Рыбинского ордена «Знак Почета»
училища имени В.И. Калашникова –
филиала ФГБОУ ВО «ВГУВТ имени
адмирала М.П. Лазарева»

_____ А.М. Баширов

«25» августа 20 25 г.

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний по дисциплине «Инженерная химия»,
проводимых самостоятельно Рыбинским ордена «Знак Почета»
училищем имени В.И. Калашникова – филиалом ФГБОУ ВО «ВГУВТ
имени адмирала М.П. Лазарева» для отдельных категорий лиц,
предусмотренных Правилами приема на обучение по образовательным
программам высшего образования - программам бакалавриата,
программам специалитета, программам магистратуры
в 2025/26 учебном году**

Рыбинск
2025

Программа вступительных испытаний по дисциплине «Инженерная химия» составлена в соответствии со статьями 55, 70, 71, 78 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным законом от 25.07.2002 № 115-ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации», Приказом Минобрнауки РФ от 18.10.2023 № 998 «Об утверждении требований к освоению дополнительных общеобразовательных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ на русском языке», Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2025/26 учебном году.

Составитель программы: преподаватель Копылова /А.В. Копылова/
(Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании приемной комиссии, протокол от «31» марта 2025 № 4.

Ответственный секретарь приемной комиссии Сергеева Н.П. Сергеева
(Ф.И.О.)

В соответствии с пунктом 37 Правил приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2025/26 учебном году вступительные испытания проводятся **на русском языке**.

При приеме на обучение по программам бакалавриата и специалитета вступительные испытания проводятся в письменной форме (тестирование).

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале.

Билет содержит 25 заданий. Максимально оцениваются правильные ответы с решением:

1-19 задания – по 3 балла, 20-22 задания – по 5 баллов, 23-24 задания – по 7 баллов и 25 задание - 14 баллов.

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ

1. Каталитические реакторы.

1.1 . Типы каталитических реакторов. Проблемы масштабного перехода от лабораторных условий к промышленной реализации.

1.2. Роль инженерной химии в науке.

2. Химические реакции и их кинетика.

2.1. Типы химических реакций.

2.2. Понятие о процессах окисления и восстановления.

2.3. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

2.4. Скорость химических реакций.

2.4.1. Зависимость скорости реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры.

2.4.2. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия.

2.4.3. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

2.5 Кинетика каталитических реакций.

2.5.1. Кинетическая модель для расчета химического процесса в слое катализатора.

2.5.2. Этапы кинетических исследований.

2.5.3. Требования к кинетическим моделям.

3. Процессы переноса в грануле катализатора.

4. Растворы.

4.1. Понятие о растворах.

4.2. Концентрация растворов.

5. Виды химических связей.

6. Электролитическая диссоциация.

7. Типовые расчеты по химии.

8. Процессы переноса в слое катализатора.

8.1. Структура зернистого слоя катализатора.

8.2. Процессы переноса между наружной поверхностью зерен катализатора и реакционным потоком, их влияние на скорость каталитической реакции.

8.3. Продольный и радиальный перенос вещества и тепла в слое катализатора, математическое описание химического процесса в слое катализатора.

8.4. Упрощенные модели каталитических реакторов.

8.5. Обратная связь.

8.5.1. Нелинейность.

8.5.2. Аналитические и численные методы решения моделей.

8.5.3. Основные методы решения задач Коши и краевых задач.

9. Конструкция каталитических реакторов.

9.1. Конструкции реакторов.

9.2. Влияние массообмена между пузырями и плотной фазой на наблюдаемую скорость реакции.

9.3. Реакторы с восходящим потоком.

9.4. Примеры промышленных каталитических процессов.

9.4.1. Переработка нефти и природного газа.

9.4.2. Производство аммиака, азотной и серной кислот.

9.4.3. Производство метанола, окиси этилена и акрилонитрила.

9.4.4. Крекинг.

9.4.5. Процессы полимеризации.

9.5. Каталитические реакторы в общей технологической схеме.

10. Органическая химия

11. Современные тенденции в развитии каталитических процессов.

11.1. Экологически безопасные технологии.

11.2. Структурированные каталитические реакторы.

11.3. Процессы при миллисекундных временах контакта.

11.3.1. Компактные реакторы.

11.3.2. Каталитические процессы для водородной энергетики.

11.3.3. Получение синтез газа и чистого водорода для топливных элементов.

11.3.4. Методы очистки газовых выбросов водного транспорта.

11.4. Современные требования к каталитическим процессам.

Список литературы для подготовки к вступительным испытаниям

1. Бесков В.С., Общая химическая технология.- М., Академкнига, 2005.
2. Слинько М.Г. Общие вопросы теории химических процессов и реакторов, том 1 и 2.- Новосибирск, БИК, 2008.
3. Франк-Каменецкий Д.А. Основы макрокинетики. Диффузия и теплопередача в химической кинетике: [учебник-монография] /предисл. С.М. Фролова, А.А. Берлина. 4-е изд. Долгопрудный6 интеллект, 2008, 407с.
4. Покровская С.А. Электронно-лекционный курс по моделированию каталитических процессов, Интернет-представительство НГУ, 2013г.
5. Трухан С.Н., Верниковская Н.В., Зажигалов С.В., Покровская С.А. Вычислительный практикум по инженерной химии каталитических

- процессов, Интернет-представительство факультета естественных наук НГУ, 2016г.
6. Химия. 10-й класс. Углублённый уровень / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, В. И. Теренин, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под ред. В. В. Лунина. — 10-е изд., стер - Москва : Просвещение, 2023. - 448 с.
 7. Еремин, В. В. Химия : 11-й класс (углублённый уровень) : учебник / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под ред. В. В. Лунина. — 10-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 480 с.
 8. Габриелян, О. С. Химия. 10-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 128 с.
 9. Габриелян, О. С. Химия. 11-й класс. Базовый уровень : учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 127 с.
 10. Рудзитис, Г. Е. Химия. Базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. — Москва : Просвещение, 2024. — 336 с.
 11. ФИПИ. Открытый банк заданий ЕГЭ. Химия. <https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=EA45D8517ABEB35140D0D83E76F14A41>
 12. Решу ЕГЭ. Химия. <https://chem-ege.sdamgia.ru/>