

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тольяттинский государственный университет»**

**Программа  
вступительного испытания**

**Общая и аналитическая химия**

**при приеме на обучение по программам магистратуры**

**18.04.01 Химическая технология**

**Экобиотехнология**

**Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза**

**Рациональное использование энергетических и сырьевых ресурсов**

**в химической технологии**

Тольятти, 2024

## **1. Общие положения**

1.1. Вступительное испытание проводится в форме автоматизированного тестирования.

1.2. Время прохождения вступительного испытания - 90 минут.

1.3. Результат вступительного испытания оценивается по стобалльной шкале.

## **2. Содержание вступительного испытания**

### **2.1. Модуль «Общая химия»**

2.1.1. Тема «Общая химическая технология. Химико-технологическая система».

Понятие о химико-технологической системе и химикотехнологическом процессе. Классификация химико-технологических процессов. Стехиометрия химических реакций. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима и моделировании технологических процессов.

Термодинамические закономерности. Константа равновесия, равновесная степень превращения, их зависимость от температуры для экзо и эндотермических реакций. Способы управления равновесием. Кинетические закономерности. Скорость реакции и скорость превращения вещества для простой и сложной реакции.

Гомогенный химический процесс. Зависимости скорости превращения сырья от концентрации, степени превращения и температуры для простых обратимых и необратимых реакций. Основные показатели гомогенного химического процесса со сложной реакцией: степень превращения, селективность, выход целевого продукта. Влияние на основные показатели концентрации, порядка реакции и температуры.

2.1.2. Тема «Химические процессы»

Промышленная водоочистка. Промышленные схемы водооборотного снабжения. Жесткость воды. Обессоливание воды. Способы умягчения воды. Коррозионная активность растворенных в воде газов. Производство серной кислоты из сернистого колчедана и из элементарной серы. Исходное сырье. Катализаторы окисления сернистого ангидрида. Нитрозный способ получения серной кислоты.

Типовые процессы солевой технологии. Производство карбамида. Аппаратурное оформление процесса.

### 2.1.3. Тема «Катализ»

Гетерогенный химический процесс «газ (жидкость)-твердое». Гетерогенный химический процесс «газ-жидкость». Структура и математическое описание процесса с медленной и быстрой реакцией. Режимы процесса, наблюдаемая скорость, способы интенсификации. Каталитический химический процесс. Пористый и непористый катализаторы. Для обоих случаев - схема процесса, математическое описание, наблюдаемая скорость превращения, возможные режимы, пути интенсификации, коэффициент эффективности зерна катализатора.

## 2.2. Модуль «Аналитическая химия»

### 2.2.1. Тема «Физико-химические методы анализа»

Характеристика физико-химических методов анализа. Области применения. Потенциометрический метод анализа: прямая потенциметрия, потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Полярография. Кулонометрия. Электрогравиметрия. Кондуктометрический анализ: прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование. Методы обработки результатов анализа.

Метрологические основы аналитической химии. Гравиметрический метод анализа. Общая характеристика титриметрических методов анализа. Кислотно-основное титрование. Осадительное титрование. Комплексометрические титрование. Окислительно-восстановительное титрование.

### 2.2.2. Тема «Спектральные методы анализа»

Теоретические основы спектроскопии. Классификация методов. Методы атомной спектроскопии: атомно-абсорбционная спектроскопия; атомно эмиссионная спектроскопия. Методы оптической молекулярной спектроскопии: Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. УФ- видимая спектроскопия: возбуждение валентных электронов молекулы. Рентгеновская электронная спектроскопия. Флуоресцентная и фосфоресцентная спектроскопии. Спектроскопия ядерно-магнитного резонанса (ЯМР).

### 2.2.3. Тема «Хроматографические методы анализа»

Основы процесса хроматографического разделения. Классификация хроматографических методов. Тонкослойная хроматография. Газовая хроматография. Анализ хроматограмм. Гибридные методы: сочетание хроматографии и спектроскопии; флюидная хроматография и электрофорез. Компьютерно - ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа.

### 3. Рекомендуемая литература

1. Аналитическая химия : учебник : в 3 томах / Н. В. Алов, И. А. Василенко, М. А. Гольдштрах [и др.] ; под редакцией А. А. Ищенко. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 2 : Инструментальные методы анализа. Часть 1 — 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-9221-1866-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

2. Буданов, В. В. Химическая кинетика : учебное пособие / В. В. Буданов, Т. Н. Ломова, В. В. Рыбкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1542-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

3. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

4. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

5. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Инструментальные методы анализа : учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. — Минск : Новое знание, 2021. — 360 с. — ISBN 978-985-24-0152-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6. Колужникова, Е. В. Общая химия. Введение в общую химию : учебное пособие / Е. В. Колужникова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2021. — 104 с. — ISBN 978-5-9239-1243-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

7. Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин [и др.] ; Под редакцией проф. В. И. Вершинина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-7962-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

8. Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 195 с. — ISBN 978-5-7882-1216-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART.

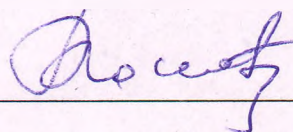
9. Петров, Б. И. Современное состояние экстракционного метода : учебное пособие / Б. И. Петров, А. Е. Леснов. — Санкт-Петербург : Лань,

2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2889-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

10. Физико–химический анализ воды : учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, А. А. Кадысева, О. В. Широченко. — Омск : Омский ГАУ, 2016. — 64 с. — ISBN 978-5-89764-466-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

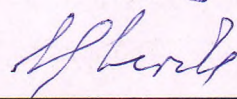
### Разработчики программы:

Профессор кафедры  
«ХТиР», д.х.н., доцент



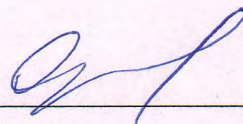
А.А. Голованов

Доцент кафедры «ХТиР»,  
к.х.н., доцент



И.В. Цветкова

Доцент кафедры «ХТиР»,  
к.х.н., доцент



Ю.Н. Орлов

## ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

При приеме на обучение по программам магистратуры результаты каждого вступительного испытания, проводимого ТГУ, оцениваются по **100-балльной шкале**.

$$\text{Результат в баллах} = \frac{\text{Количество верных ответов}}{\text{Количество заданий в тестовой дорожке}} \times 100,$$

где:

**Результат в баллах** - результат вступительного испытания, поступающего (по 100-балльной шкале).

**Количество верных ответов** - количество верных ответов, данных поступающим, при выполнении заданий в тестовой дорожке.

**Количество заданий в тестовой дорожке** - количество заданий, которые необходимо выполнить поступающему во время вступительного испытания, в соответствии с программой вступительного испытания.

**Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания.**