

**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»**

**Передовая инженерная школа Химического инжиниринга и машиностроения**

**Программа вступительных испытаний  
в магистратуру**

по направлениям подготовки:

**18.04.01 Химическая технология**

по магистерским программам:

Системный цифровой химический инжиниринг  
и химическое машиностроение

Цифровое моделирование и химический  
инжиниринг в технологиях нефтегазохимии и  
полимерных материалов

Современные материалы, технологии и  
оборудование производства неметаллических  
композитов и изделий из них

**15.04.02 Технологические машины и  
оборудование**

Системный цифровой химический инжиниринг  
и химическое машиностроение

**15.04.04 Автоматизация  
технологических процессов и  
производств**

Цифровое моделирование и химический  
инжиниринг в технологиях нефтегазохимии и  
полимерных материалов

**27.04.06 Организация и управление  
наукоемкими производствами**

Системный цифровой промышленный  
химический инжиниринг

**09.04.04 Программная инженерия**

Программная инженерия и науки о данных

**г. Москва, 2025 г.**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний по образовательной программе высшего образования – программе магистратуры предназначена для лиц, желающих поступить в магистратуру ФГБОУ ВО «РХТУ им. Д.И. Менделеева» на направления подготовки 18.04.01 Химическая технология, 15.04.02 Технологические машины и оборудование, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами, 09.04.02 Информационные системы и технологии.

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 г. № 301, а также в соответствии с Федеральными государственными стандартами высшего образования по соответствующим направлениям подготовки.

Программа рекомендуется для подготовки к вступительным испытаниям выпускников технических университетов, в основных образовательных программах подготовки которых содержатся дисциплины (модули), рабочие программы которых аналогичны по основному содержанию рабочим программам учебных дисциплин, преподаваемых в РХТУ им. Д.И. Менделеева в рамках укрупненных групп 18.03.00 Химические технологии, 15.03.00 Машиностроение, 22.03.00 Материаловедение и технологии материалов, 27.00.00 Управление в технических системах, 09.03.00 Информационные системы и технологии.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

1. Вступительное испытание проводится в очной форме.
2. Вступительное испытание проводится в пределах одного дня.
3. Вступительное испытание включает 2 этапа:
  - 3.1. **Этап 1** включает собеседование по теме выпускной квалификационной работы и решение задачи по теме, соответствующей направлению подготовки и содержанию образовательной программы (до 40 баллов).
  - 3.2. **Этап 2** включает выполнение и защиту комплексного задания, включающего составные части из различных областей, в том числе химической технологии, машиностроения, управления, информационных технологий (до 60 баллов).
    - 3.2.1. Этап 2 проводится в групповом формате в малой группе, включающей от 3 до 6 абитуриентов.
    - 3.2.2. Для решения комплексного задания абитуриентам требуется разделить составные части между собой в пределах малой группы.
    - 3.2.3. В случае невозможности формирования группы допускается индивидуальное выполнение. При этом абитуриенту может быть предложен другой билет для индивидуального выполнения второй части вступительного испытания.
    - 3.2.4. В качестве условия комплексной задачи абитуриентам предоставляется детальное описание актуального для отрасли запроса, который требует проработки.
    - 3.2.5. Проработка включает в себя техническую, технико-экономическую, организационную, информационно-технологическую (ИТ) составляющие.
    - 3.2.6. Ход 2 части включает стадии: формирование малых групп, получения задания, непосредственно выполнения задания, промежуточные интервью с каждым из участников команды, подготовка презентации решения и его защита.

4. Билет на вступительное испытание включает в себя 3 вопроса:

*Этап 1 – для индивидуального решения*

1. Собеседование по тематике выпускной квалификационной работы – **20 баллов**.
2. Задача или вопрос, соответствующий направлению подготовки и тематике образовательной программы – **20 баллов**.

*Этап 2 – для группового выполнения*

3. Комплексное задание – **60 баллов**.

**Итого 100 баллов.**

## **2. ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

*Этап 1 – для индивидуального решения*

### **2.1. Вопросы для подготовки к собеседованию по теме выпускной квалификационной работы**

1. Исследовательская деятельность. Содержание, этапы, система разделения труда. Фундаментальная и прикладная наука. Новизна, актуальность исследования. Финансирование исследований. Что является результатом научно-исследовательской деятельности?
2. Компетенции современного исследователя и инженера. Отличия исследовательской деятельности от инженерной деятельности. Система разделения труда в исследованиях и инженерии.
3. Как формируется актуальность исследования (проекта)? Перечислите и опишите критерии актуальности и неактуальности исследования (или проектов различного типа).
4. Жизненный цикл объектов инженерной (проектной, исследовательской) деятельности. Целеполагание инженерной (проектной, исследовательской) деятельности.
5. Промышленные революции, технологические уклады. Тенденции и перспективы развития в области цифровых технологий и их место в промышленных революциях и технологических укладах.
6. «Индустрия 4.0». Цифровой инжиниринг. Прикладное инженерное программное обеспечение. Программное обеспечение для исследователей.
7. Управление проектами. Компетенции специалиста по управлению проектами. Принципы планирования и управления проектами. Жизненный цикл проекта. Целевые характеристики проекта. Контроль выполнения проекта. Заинтересованные стороны проекта. Сетевые графики и технико-экономический анализ проекта. Выбор критерия для оценки эффективности проекта. Принципы учета нормативных показателей. Ресурсы и ограничения проекта. Смета проекта.

### **2.2. Вопросы для подготовки к решению задачи**

#### **2.2.1. Вопросы для подготовки к решению задачи по техническим направлениям подготовки**

<b>Направления подготовки</b>	<b>18.04.01 Химическая технология</b>
Категория вопросов.	<b>Общая и физическая химия</b> 1. Общая химия. 2. Физическая химия.
Вопросы для подготовки	3. Базовая органическая химия. 4. Основные органические реакции.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Нефтегазохимия.</li> <li>6. Адсорбция.</li> <li>7. Понятия о количестве вещества, основные химические термины и величины.</li> <li>8. Химическая термодинамика.</li> <li>9. Химическая кинетика.</li> <li>10. Электрохимические процессы.</li> </ol> <p><b>Химия полимеров</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений.</li> <li>2. Основные реакции получения основных важнейших полимеров (полиолефины, полиакрилаты, полиэферы, полиэпоксиды и проч.), включая каталитические.</li> <li>3. Основы физической химии полимеров (температура стеклования, плавления, физические и агрегатные состояния полимеров).</li> <li>4. Кинетика полимеризации и поликонденсации.</li> <li>5. Молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение. Метод гель-проникающей хроматографии.</li> <li>6. Уравнение Карозерса для степени полимеризации при поликонденсации.</li> <li>7. Теория Флори (распределение Флори, взаимосвязь молекулярных масс со степенью полимеризации в различных процессах и т.п.).</li> <li>8. Трехмерная поликонденсация, уравнения Карозерса и Флори для случаев трехмерной поликонденсации.</li> <li>9. Методы анализа полимеров. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), термогравиметрия (ТГА), динамический механический анализ (ДМА).</li> <li>10. Полимерные и композиционные материалы. Биоразлагаемые материалы.</li> </ol>
<p><b>Направления подготовки</b></p>	<p><b>22.04.01 Материаловедение и технологии материалов</b>  <b>15.04.02 Технологические машины и оборудование</b>  <b>27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами</b></p>
<p>Категория вопросов.</p> <p>Вопросы для подготовки</p>	<p>те же, что для <b>18.04.01 Химическая технология</b></p> <p><b>Основы физики, математики и материаловедения</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон сохранения энергии.</li> <li>2. Закону Гука. Определение механических характеристик материалов. Кривая деформации. Упругая и пластическая деформации. Модуль упругости, предел, текучести, предел прочности.</li> <li>3. Предел функции. Нахождение производной функции. Дифференцирование. Первая и вторая производные, частные производные. Нахождение производной по графику функции.</li> <li>4. Интегрирование. Нахождение интеграла по графику функции.</li> <li>5. Термодинамика.</li> <li>6. Межатомное взаимодействие. Типы связи. Кристаллическое и аморфное строение вещества.</li> <li>7. Агрегатные состояния вещества. Диаграмма состояния.</li> <li>8. Термодинамика многокомпонентных систем. Равновесные диаграммы состояния.</li> <li>9. Диффузионные процессы. Законы диффузии.</li> <li>10. Конструкционные и функциональные материалы.</li> </ol>

	11. Общая характеристика и классификация металлических конструкционных материалов. 12. Общая характеристика и классификация неметаллических конструкционных материалов. 13. Материалы на основе органических полимеров. Классификация полимерных материалов по химическому строению полимерной цепи, по технологическим и эксплуатационным характеристикам. 14. Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Применение композиционных материалов. 15. Состав, классификация и свойства пластических масс. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров.
--	--

Абитуриентам направления 18.04.01 Химическая технология предоставляется возможность выбора задач из категорий «общая и физическая химия» или «химия полимеров».

Абитуриентам направлений:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

15.04.02 Технологические машины и оборудование

27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами

предоставляется возможность выбора вопросов из категорий «общая и физическая химия», «химия полимеров» или «основы физики, математики и материаловедения»

Независимо от направления подготовки задачи как правило включают расчеты, в том числе могут включать работу с графиками, операции нахождения производной и интегрирования (в том числе графическое), поэтому абитуриентам при необходимости повторить соответствующие разделы математики. Решение задач может выполняться с использованием калькулятора.

### **2.2.2. Вопросы для подготовки к решению задач направлений 09.04.02 Информационные системы и технологии, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

В качестве задачи для индивидуального выполнения для поступающим на указанные направления предлагается задача по основам математики и программирования, которую необходимо решить при помощи программирования (допускается использование любого языка. Компьютер предоставляется, возможно использовать свой ноутбук).

Вопросы для подготовки к решению задач:

1. Чтение и запись значений в файл.
2. Функциональное программирование. Программная реализация математических функций.
3. Работа с двумерными массивами
4. Работа с матрицами. Математические операции с матрицами.
5. Работа файлами и массивами чисел – поиск, преобразование.
6. Работа с файлами и массивами, содержащими строки.
7. Функции, преобразующие строки.
8. Работа с циклами.
9. Работа с условными операторами.
10. Численное решение алгебраических уравнений.

## Этап 2 – для группового выполнения

### 2.3. Темы для подготовки к комплексному заданию

#### 2.3.1. Общие возможные тематические области комплексных заданий в 2024 году поступления:

1. Малотоннажная органическая химия.
2. Химия и химическая технология полимеров.
3. Производство изделий из полимеров.
4. Химические, полимерные, углеродные волокна.
5. Композиционные материалы. Полимерные композиты.

В каждый из дней вступительного испытания предусмотрены разные комплексные задания.

#### 2.3.2. Вопросы для подготовки, соответствующих составным частям комплексного задания (по направлениям подготовки)

Составная часть комплексного задания	Направление подготовки	Вопросы для подготовки
Химическая технология	18.04.01 Химическая технология  22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	1. Составление технологических схем химических производств, материальный и тепловой баланс. 2. Основы проектирования химических производств. 3. Общая химическая технология. 4. Процессы и аппараты химической технологии. 5. Моделирование химико-технологических процессов.
Технологические машины и оборудование	15.04.02 Технологические машины и оборудование	1. Прикладная механика. 2. Материаловедение. Конструкционные материалы. 3. Механика жидкости и газа. 4. Машины и аппараты химической технологии. 5. Оборудование производств изделий из полимеров и композитов.
Автоматизация технологических процессов	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств	1. Понятия управления, регулирования. 2. КИП. 3. Составление мнемосхем к технологическим процессам. 4. Автоматизированные системы управления. 5. Системы управления химико-технологическими процессами.
Организация и управление	27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами	1. Основы экономики. Понятие спроса, предложения, рынка. Экономические аспекты на всем жизненном цикле производств. 2. Основы логистики. 3. Проектное управление. Промышленное проектирование.

		<p>4. Техничко-экономическое обоснование в инженерии и исследованиях.</p> <p>5. Экологические и ESG-факторы на всем жизненном цикле химических производств.</p>
<b>Информационные системы и технологии</b>	09.04.04 Программная инженерия и науки о данных	<p>1. Информационные технологии. Свойства информации. Методология объектно-ориентированного моделирования.</p> <p>2. Базы данных (БД). Проектирование, логические модели БД. Структурированный язык запросов SQL. Современные СУБД. Доступ и взаимодействие с СУБД.</p> <p>3. Технологии программирования. Понятие алгоритмизации и алгоритма, блок-схемы алгоритма. Простейшие алгоритмы.</p> <p>4. Анализ и обработка больших объемов данных, численные методы вычислений.</p> <p>5. Навыки программирования на языках высокого уровня.</p> <p>6. Сетевые и Web-технологии. Архитектура сетей. Модель ISO OSI. Сетевые протоколы, маршрутизация. Клиент-серверные приложения. Создание сайтов и веб-приложений.</p>

В ходе вступительного испытания на этапе распределения задач будет возможность выбора задачи, отвечающей одной из областей. Однако распределение абитуриентов по малым группам не гарантирует наличие в них участников, владеющих всеми перечисленными областями. Комплексное задание может включать обязательное выполнение задач из определенной области, в этом случае участникам может потребоваться взять на себя указанные задачи даже в случае из несоответствия направлению подготовки, на которое поступает абитуриент. Поэтому наличие у абитуриента междисциплинарных знаний во всех перечисленных областях будет преимуществом. Абитуриенту рекомендуется изучить на базовом уровне все перечисленные темы и одну из областей – на глубоком уровне.

### 3. ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

#### *Часть 1 – для индивидуального решения*

##### **5.1.Пример вопроса для собеседования.**

- 5.1.01. Сравните исследовательскую деятельность с другими видами деятельности на примере Вашей ВКР.
- 5.1.02. На примере вашей ВКР приведите примеры решения инженерных и/или исследовательских задач, расскажите какими знаниями, навыками и компетенциями должен обладать современный инженер.
- 5.1.03. Проанализируйте Вашу ВКР с использованием методологии управления проектами и опишите, в чем отличия и сходства ВКР и проекта.

## 5.2.Примеры задач и вопросов

### 5.2.01. Общая и физическая химия. Химия полимеров

для всех направлений и программ

- 5.2.01.1. По известной кинетической кривой определить скорость реакции, константу химической реакции.
- 5.2.01.2. Рассчитать тепловой эффект химической реакции.
- 5.2.01.3. По известному тепловому эффекту реакции рассчитать разогрев реакционной смеси.
- 5.2.01.4. Для двух реакционноспособных компонентов, образующих термореактивный полимер, рассчитать стехиометрическое соотношение компонентов и привести алгоритм приготовления композиции и ее использования для получения материала.
- 5.2.01.5. Для реакции поликонденсации рассчитать степень полимеризации с учетом стехиометрического разбаланса.

### 5.2.02. Основы высшей математики, физики и материаловедения (вопросы и задачи).

для направлений 09.04.02, 15.04.04

- 5.2.02.1. Дан файл с произвольным текстом, содержащим цифры. Записать текст в новый файл, заменив цифры по определенному условию.
- 5.2.02.2. Написать программу, которая во введенной с клавиатуры строке преобразует вводимую информацию, за счет использования двумерной матрицы соответствия.
- 5.2.02.3. Написать программу, которая вычисляет определитель квадратной матрицы вещественных чисел. Значения элементов матрицы прочесть из файла.
- 5.2.02.4. Найти программным путем экстремальное значение функции  $y = a * \sin x * \cos x$
- 5.2.02.5. Записать в текстовый файл значения функции  $y = \sin(ax + bx^2)$  в интервале изменения аргумента  $x$  от 0 до  $c$  с шагом  $h$ .

для направлений 15.04.02, 27.04.06

1. Примеры задач на предел, производную функции, дифференцирование:
  1. Найти пределы функции по правилу Лопиталья:
    - а.  $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\frac{1}{\ln x}\right)^{\ln^{-2} x}$
    - б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x - x}{\sin^2 4x + 5x}$
  2. Составить уравнение касательной к графику функции  $y = 5x^2 - 6x + 2$ , параллельной прямой  $y = 4x - 7$ .
  3. Продифференцировать функцию:
$$y = \sin(4x + 1) \cdot (8^{\cos 3x} + \cos^8 3x); y' = ?$$
  4. Показать, что функция  $y = e^{-x}(\cos 3x + \sin 3x)$  удовлетворяет дифференциальному уравнению  $y'' + 2y' + 10y = 0$ .
  5. Исследовать функцию  $y = \frac{3-x^2}{x+2}$  на возрастание, убывание и т. экстремума.
2. Пример задач на интегрирование.

1.  $\int \frac{x^2 + 4x - 3}{x^2 + 9} dx$
2.  $\int 7^{-x} (3 - x) dx$
3.  $\int \sin^5 2x dx$
4.  $\int \frac{19 - 2x}{x^2 - 2x + 82} dx$
5.  $\int_2^{14} \frac{dx}{\sqrt{x+2} + 5}$

3. Прочитать диаграмму состояния двух (много-)компонентной системы, описать возможные переходы состояния и сопровождающие их превращения в системе.
4. Определение жёсткости по закону Гука. По данной кривой напряжение-деформации определить упругую и пластическую составляющие деформации.
5. Общая характеристика и классификация металлических конструкционных материалов. Сформулировать требования к материалам для решения определенной инженерной задачи и выбрать материал диаграмме Эшби с использованием критериев.

### Часть 2 – для группового выполнения

5.2.03. Комплексное задание. В качестве примера приводим задание 2023 г.:

QR-код



Ссылка

<https://disk.yandex.ru/i/zL8avYzWjgcICQ>

Внимание! Кейс-задание прошлого года дано исключительно для получения представления о примерных задачах, входящих в состав комплексного задания. Тематика из данного кейс-задания не будет представлена в 2025 г.

Распространение и использование в любых целях кроме ознакомительных запрещено без разрешения РХТУ им. Д.И. Менделеева.

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Результат вступительного испытания определяется как сумма двух составляющих (максимум 100 баллов):

- 1) Оценки надпрофессиональных (Soft Skills, максимум 30 баллов) и профессиональных компетенций (Hard Skills, максимум 50 баллов), проявленных каждым из абитуриентов в процессе вступительного испытания (максимум 80 баллов) согласно критериям (Таблица 1). Оценивается непрерывно в течение всего вступительного испытания. Из указанных 80 баллов, до 40 баллов выставляется на 1 этапе, до 40 баллов – на 2 этапе.
- 2) Оценки решения и защиты комплексного задания (максимум 20 баллов) согласно критериям (Таблица 2). В случае если комплексное задание выполняется в группе, то оценка решения комплексного задания за критерии 1-4 является одинаковой для каждого из абитуриентов.

Оценивание осуществляется экзаменационной комиссией, включающей, в том числе, представителей промышленных партнеров ПИИХ ХИМ.

Таблица 1. Оценка компетенций абитуриентов в ходе вступительного испытания

№	Компетенция	Индикаторы проявленности компетенции	Максимальное количество баллов на этапе	
			Групповое выполнение	Индивидуальное выполнение
<b>Надпрофессиональные навыки (Soft skills)</b>				
1.	Системное и критическое мышление	Быстро анализирует разнородную, в том числе неупорядоченную информацию, принимает во внимание все имеющиеся факты, не упускает важные детали; находит недостающую информацию в открытых источниках.	<b>1 Этап:</b> 10 баллов  <b>2 Этап:</b> 5 баллов	
		Удерживает в фокусе внимания структурное и функциональное представление объектов, выявляет скрытые, неочевидные, проблемные и узкие места.		
		Находит альтернативные, нестандартные варианты решений, видит их риски и возможности; делает логичные, рациональные, хорошо обоснованные выводы.		
2.	Коммуникация и организованность	Убедительно, структурно и ясно излагает свою точку зрения, находит понимание со стороны слушателя	<b>1 Этап:</b> 2 балла	<b>1 Этап:</b> 4 балла
		Демонстрирует высокую личную эффективность и организованность	<b>2 Этап:</b> 3 балла	<b>2 Этап:</b> 5 баллов
		Обладает эмоциональным интеллектом, адаптирует стиль общения (темп речи, скорость) под собеседника, способен расположить к себе собеседника, умеет поддерживать и сопереживать		
3.	Командная работа и лидерство	Организует участников команды, планирует и распределяет задачи, создает условия для их выполнения	<b>1 Этап:</b> 2 балла	Не оценивается
		Вдохновляет всех членов команды вносить свой вклад в развитие и достижение целей (вовлекается в работу, призывает активнее включаться других членов команды), помогает членам команды		
		Выясняет и понимает точки зрения членов команды, проявляет готовность идти на компромисс, устраняет кризисные ситуации	<b>2 Этап:</b> 3 балла	

4.	Нацеленность на результат и устойчивость к стрессу	Удерживает в фокусе внимания цель и критерии оценки результата, ориентирован на достижение качественного результата	<b>1 Этап:</b> 1 балл	<b>1 Этап:</b> 1 балл
		Оперативно меняет тактику действий/коммуникации при ее неэффективности	<b>2 Этап:</b> 4 балла	<b>2 Этап:</b> 5 баллов
		Эффективно действует и принимает решения в условиях стресса и неопределенности		
<b>Профессиональные навыки (Hard skills)</b>				
5.	Математические навыки	Демонстрирует уверенное владение базовым математическим аппаратом, вычисления, выполненные в рамках решения задания являются точными	<b>1 Этап:</b> 10 баллов	
		Математический аппарат абитуриента выходит за рамки базовых операций	<b>2 Этап:</b> 5 баллов	
		Применяет инструменты для сложных вычислений (например, Matlab, Python)		
6.	Инженерная и исследовательская подготовка	Демонстрирует понимание предметной области своей выпускной квалификационной работы, проводит реконструкцию решенных исследовательских (инженерных) задач и рефлексию собственной деятельности.	<b>1 Этап:</b> 10 баллов	
		Опиерирует и ссылается на научно-техническую литературу, документацию, стандарты.	<b>2 Этап:</b> 5 баллов	
		Знает и применяет инструменты цифрового инжиниринга (в том числе программное обеспечение класса CAD/CAE/CAM/CAPP/CAPE) и научное программное обеспечение		
7.	Готовность применять знания и навыки в приложении к выбранному направлению подготовки	<p>Готовность в условиях недостатка информации применять базовую естественно-научную, инженерную и исследовательскую подготовку для выполнения одной из перечисленных видов деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Химия и химическая технология:</i> Написание уравнений реакций, описывающих химизм процесса, определение его кинетики и термодинамики, составление технологической схемы и материально-теплового баланса.</li> <li>▪ <i>Технологические машины и оборудование:</i> Выбор оборудования в соответствии с технологической схемой, расчет его характеристик, определение соответствия протекающему процессу</li> <li>▪ <i>Автоматизация технологических процессов:</i> Выбор и составление схемы АСУТП и КИП</li> <li>▪ <i>Организация и управления:</i> построение структурно-функциональных схем, организационное планирование создания и запуска производства, технико-экономическое обоснование</li> <li>▪ <i>Информационные системы и технологии:</i> применение и программная реализация алгоритмов для статистической обработки и анализа данных, создание программного обеспечения, в том числе клиент-серверных приложений</li> </ul>	<b>1 Этап:</b> 5 баллов	
		Охват и готовность применения междисциплинарных навыков: не ограничивается лишь своей зоны ответственности и/или привычной предметной областью, предлагает идеи/гипотезы, применяет знания и навыки на стыке смежных отраслей. Берет на себя роли других участников команды (при необходимости и не в ущерб общей цели).	<b>2 Этап:</b> 15 баллов	

**Таблица 2. Критерии оценки решения комплексного задания**

№	Критерий	Максимальное количество баллов	Кому выставляется оценка	
			Групповое выполнение	Индивидуальное выполнение
1.	Обоснованность принятых решений	4	Группе (одинаковая оценка каждому абитуриенту)	Индивидуально каждому абитуриенту
2.	Глубина проработки	4		
3.	Логическая связанность элементов решения	4		
4.	Презентация	4		
5.	Ответы на вопросы	4	Индивидуально каждому абитуриенту	
	<b>ИТОГО</b>	<b>20</b>		

## ЛИТЕРАТУРА

### Литература для подготовки к собеседованию

1. Зуб, А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17500-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536083> (дата обращения: 14.06.2024).
2. Дрещинский, В. А. Методология научных исследований : учебник для вузов / В. А. Дрещинский. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16977-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539139> (дата обращения: 14.06.2024).

### Литература для подготовки к решению задач

#### по общей, неорганической и полимерной химии

1. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия. 2008 г.
2. Вишняков А.В., Кизим Н.Ф. Физическая химия. М.: Химия, 2012 г., 840 с.
3. Травень В.Ф. Органическая химия. Т. 1-3. М.: Изд-во «БИНОМ», 2013 г.
4. В.В. Киреев. Высокомолекулярные соединения, М. изд. «Юрайт», 2013 г.

#### по основам физики, математики и материаловедения

1. Жуков А.П., Абрашов А.А., Мазурова Д.В., Ваграмян Т.А. Материаловедение. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. – 138 с.
2. «Конспект лекций по высшей математике», Письменный Д.Т. –М., изд. «Айрис», 2010 г. – 608 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов. - Изд. 17-е, стер, - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 560 с

#### по программной инженерии

1. Макарова В.Н. Информатика: учебник для ВУЗов / Н.В. Макарова, В.Б. Волков. – СПб.: Питер, 2011. – 576 с.

2. Белоцерковская И. Е., Галина Н. В., Катаева Л. Ю. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ — Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. —197 с.

### **Литература для подготовки к комплексному заданию**

#### Тематики комплексных заданий 2024 г. (для всех направлений подготовки):

1. В.В. Киреев. Высокомолекулярные соединения, М. изд. «Юрайт», 2013 г.
2. Технология пластических масс. Под ред. В.В. Коршака. М. Издательство Химия, 1985 г., 560 с.
3. Основы технологии переработки пластмасс. /Под ред. Кулезнева В.Н., Гусева В.К. М.: Химия, 1995 г.
4. Кербер М. Л., Горбаткина Ю.А., Куперман А.М. и др. Полимерные композиционные материалы. Структура. Свойства. Технологии. Издательство Профессия. 2011.- 500 с.
5. Беркман, Б.Е. Основы технологического проектирования производств органического синтеза. – М.: Химия, 1970. – 368с.

#### Химическая технология

1. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: учебник для вузов: В 2 ч. / Ю.И. Дытнерский. – 3-е изд. – М.: Химия.– Ч.1: Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты: рекомендовано Минобразования. – 2002. – 400 с
2. Дытнерский, Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии [Текст]: учебник для вузов: В 2 ч. / Ю.И. Дытнерский. – М.: Химия. – Ч.2: Массообменные процессы и аппараты: рекомендовано Мин.образования. – 2002. – 368 с
3. Бесков, В. С. Общая химическая технология : учебник для вузов / В. С. Бесков. – М.: Академкнига, 2005.
4. Кафаров В.В., Мешалкин В.П. Анализ и синтез химико-технологических систем. Учебник для вузов-М.: Химия, 1991.-432 с.: ил. [Электронный ресурс]: – Режим доступа <http://moodle.milrti.ru/mod/resource/view.php?id=836> (Дата обращения 11.02.2024).

#### Технологические машины и оборудование

1. то же, что для *Химической технологии*, пп. 1-3.
2. Галимов Э.Р., Абдуллин А.Л. Современные конструкционные материалы для машиностроения: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2018. 268 с.
3. Механика химических производств: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Прикладная механика" и специальностям "Химическая технология" / А. А. Поляков. - Изд. 3-е , стер. Перепечатка с изд. 1995 г. - Москва : Альянс : Путь, 2007. - 390, [1] с. : ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-903034-11-6

#### Автоматизация технологических процессов

1. то же, что для *Химической технологии*, пп. 1-4.
2. Системы управления химико-технологическими процессами : учебник для студ. вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2007. - 690 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 306-307. - ISBN 978-5-94628-311-3 : 267.30 р.
3. Божко, В. И. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / В. И. Божко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019 — Часть 1 — 2019. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171476> (дата обращения: 15.06.2024).
4. Божко, В. И. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие / В. И. Божко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020 — Часть 2 — 2020. — 78 с. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163930> (дата обращения: 15.06.2024)

### Организация и управление

1. Быков Е.Д., Меньшиков В.В. Организация и управление высокотехнологичными программами и проектами: учеб. пособие / – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2010. – 112 с.
2. Островская В.Н. Управление проектами: Учебник / В.Н. Островская, Г.В. Воронцова и др. - СПб.: Лань, 2019. - 400 с.
3. Бьяфоре Б. Все по плану! Успешное управление проектами с использованием Microsoft Project / Б. Бьяфоре. - М.: Русская редакция, 2006. - 304 с.

### Информационные системы и технологии

1. Березин Б. И., Березин С. Б. Начальный курс С и С++: учебное пособие — Диалог-МИФИ, 2012 г. — 280 с.
2. Сорокин А. А. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие (курс лекций) —СКФУ, 2014 г. — 174 с.
3. Москвитин А. А., Антонов В. Ф. Методы и средства проектирования информационных систем: учебное пособие — СКФУ, 2016 г. — 342 с.
4. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных = Introduction to Database Systems —8-е изд. —М.: Вильямс, 2005. —1328 с.
5. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика= Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management —3-е изд. —М.: Вильямс, 2003.
6. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд.- СПб.: Питер, 2019.– 960 с.: ил. – (Серия «Классика computer science»)
7. Кузьменко Н. Г. Компьютерные сети и сетевые технологии - СПб.: Наука и Техника, 2013. - 366 с.: ил. - (Просто о сложном)