

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

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

	5. Нефтегазохимия. 6. Адсорбция. 7. Понятия о количестве вещества, основные химические термины и величины. 8. Химическая термодинамика. 9. Химическая кинетика. 10. Электрохимические процессы. Химия полимеров 1. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. 2. Основные реакции получения основных важнейших полимеров (полиолефины, полиакрилаты, полиэфиры, полиэпоксиды и проч.), включая каталитические. 3. Основы физической химии полимеров (температура стеклования, плавления, физические и агрегатные состояния полимеров). 4. Кинетика полимеризации и поликонденсации. 5. Молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение. Метод гель-проникающей хроматографии. 6. Уравнение Карозерса для степени полимеризации при поликонденсации. 7. Теория Флори (распределение Флори, взаимосвязь молекулярных масс со степенью полимеризации в различных процессах и т.п.). 8. Трехмерная поликонденсация, уравнения Карозерса и Флори для случаев трехмерной поликонденсации. 9. Методы анализа полимеров. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), термогравиметрия (ТГА), динамический механический анализ (ДМА). 10. Полимерные и композиционные материалы. Биоразлагаемые материалы.
Направления подготовки	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов 15.04.02 Технологические машины и оборудование 27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами
Категория вопросов. Вопросы для подготовки	те же, что для 18.04.01 Химическая технология Основы физики, математики и материаловедения 1. Закон сохранения энергии. 2. Закону Гука. Определение механических характеристик материалов. Кривая деформации. Упругая и пластическая деформации. Модуль упругости, предел, текучести, предел прочности. 3. Предел функции. Нахождение производной функции. Дифференцирование. Первая и вторая производные, частные производные. Нахождение производной по графику функции. 4. Интегрирование. Нахождение интеграла по графику функции. 5. Термодинамика. 6. Межатомное взаимодействие. Типы связи. Кристаллическое и аморфное строение вещества. 7. Агрегатные состояния вещества. Диаграмма состояния. 8. Термодинамика многокомпонентных систем. Равновесные диаграммы состояния. 9. Диффузионные процессы. Законы диффузии. 10. Конструкционные и функциональные материалы.

	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.

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

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 Лопиталя:
 - 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/zL8avYzWjgclCQ>

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 ПИШ ХИМ.

Таблица 1. Оценка компетенций абитуриентов в ходе вступительного испытания

№	Компетенция	Индикаторы проявленности компетенции	Максимальное количество баллов на этапе	
			Групповое выполнение	Индивидуальное выполнение
Надпрофессиональные навыки (Soft skills)				
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.	1 Этап: 10 баллов 2 Этап: 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	1 Этап: 2 балла	1 Этап: 4 балла
		Демонстрирует высокую личную эффективность и организованность		
		Обладает эмоциональным интеллектом, адаптирует стиль общения (темп речи, скорость) под собеседника, способен расположить к себе собеседника, умеет поддерживать и сопереживать	2 Этап: 3 балла	2 Этап: 5 баллов
3.	Командная работа и лидерство	Организует участников команды, планирует и распределяет задачи, создает условия для их выполнения	1 Этап: 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	2 Этап: 3 балла	

4.	Нацеленность на результат и устойчивость к стрессу	Удерживает в фокусе внимания цель и критерии оценки результата, ориентирован на достижение качественного результата	1 Этап: 1 балл	1 Этап: 1 балл
		Оперативно меняет тактику действий/коммуникации при ее неэффективности	2 Этап: 4 балла	2 Этап: 5 баллов
		Эффективно действует и принимает решения в условиях стресса и неопределенности		
Профессиональные навыки (Hard skills)				
5.	Математические навыки	Демонстрирует уверенное владение базовым математическим аппаратом, вычисления, выполненные в рамках решения задания являются точными	1 Этап: 10 баллов	
		Математический аппарат абитуриента выходит за рамки базовых операций	2 Этап: 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.	1 Этап: 10 баллов	
		Опиерирует и ссылается на научно-техническую литературу, документацию, стандарты.	2 Этап: 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	Готовность в условиях недостатка информации применять базовую естественно-научную, инженерную и исследовательскую подготовку для выполнения одной из перечисленных видов деятельности: - Химия и химическая технология: Написание уравнений реакций, описывающих химизм процесса, определение его кинетики и термодинамики, составление технологической схемы и материально-теплого баланса. - Технологические машины и оборудование: Выбор оборудования в соответствии с технологической схемой, расчет его характеристик, определение соответствия протекающему процессу - Автоматизация технологических процессов: Выбор и составление схемы АСУТП и КИП - Организация и управления: построение структурно-функциональных схем, организационное планирование создания и запуска производства, технико-экономическое обоснование - Информационные системы и технологии: применение и программная реализация алгоритмов для статистической обработки и анализа данных, создание программного обеспечения, в том числе клиент-серверных приложений	1 Этап: 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).	2 Этап: 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	
	ИТОГО	20		

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)