

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**  
**на 2021/2022 учебный год**

**Вступительный экзамен проводится в виде тестирования.** В процессе тестирования оценивается уровень входных компетенций, отражающих базовую подготовленность абитуриентов к освоению программы магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология и к участию в исследовательской деятельности в области 18.04.01 Химическая технология. Тестирование направлено на проверку уровня базовых знаний по основным разделам 18.04.01 Химическая технология и сформированности компетенций претендентов в объеме образовательной программы бакалавра (специалиста).

Организация конкурса осуществляется по образовательным программам, входящим в два блока

**1. 18.04.01 Химическая технология**

*Технология полимерных композиционных материалов и искусственных кож*

*Химическая технология полимерных волокон и композиционных материалов*

*Полимерные материалы медико-биологического назначения*

**2. 18.04.01 Химическая технология**

*Химия и технология косметических ингредиентов и средств*

По блоку № 1 в содержание экзамена включены вопросы и задания по дисциплинам: *Химия и физика высокомолекулярных соединений, Технология химических волокон, Полимерные композиционные материалы*, которые составляют основу профессиональной подготовки будущего магистра в области 18.04.01 Химическая технология.

По блоку № 2 в содержание экзамена включены вопросы и задания по дисциплинам: *Органическая химия, Химия парфюмерно-косметических средств, Технология парфюмерно-косметических средств*, которые составляют основу профессиональной подготовки будущего магистра в области 18.04.01 Химическая технология.

Контрольно-измерительные материалы (экзаменационный билет) включает 2 части:

Часть 1 - Задания № 1 – 25. Содержит задания с выбором ответа из 4-х предложенных.

Правильное выполнение каждого задания оценивается 2 баллами.

Часть 2 – Задания № 26-35. Содержит задания на выявление ориентированности абитуриента в основных понятиях. Требуется выделение базовых понятий, установление соответствия позиций. Правильный ответ на каждое задание оценивается 5 баллами.

Время выполнения задания – 60 минут.

**Максимальное количество баллов за вступительный экзамен – 100 баллов, минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний – 40 баллов.**

**Перечень разделов и вопросов:  
 ПЕРЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
 «ХИМИЯ И ФИЗИКА ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»**

<b>1</b>	<b>Общая характеристика высокомолекулярных соединений и процессов их синтеза. Характеристика химических реакций полимеров.</b>	
	1.	Основные принципы классификации высокомолекулярных соединений: химический состав, строение элементарных звеньев, структура полимерных цепей.
	2.	Мономеры. Связь строения мономеров с их способностью к полимеризации. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров
	3.	Цепные реакции синтеза полимеров. Реакции цепной радикальной полимеризации, реакции сополимеризации непредельных мономеров Технические способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в эмульсии и суспензии
	4.	Основные типы мономеров и реакций поликонденсации. Поликонденсационное равновесие.
	6.	Полиолефины: полиэтилен, полипропилен. Получение и свойства. Полиамиды. Методы синтеза, свойства и области применения. Полиэфиры. Методы синтеза, свойства и области применения
	7.	Особенности реакций функциональных групп. Способы активации полимеров.
	8.	Реакции окисления, циклизации, сшивки, деструкции. Макромолекулярные реакции полимеров.
	9.	Полимераналогичные превращения. Получение поливинилового спирта.
<b>2</b>	<b>КОНФИГУРАЦИОННЫЕ И КОНФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРОВ. ФАЗОВЫЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ (РЕЛАКСАЦИОННЫЕ) СОСТОЯНИЯ ПОЛИМЕРОВ. РАСТВОРЫ ПОЛИМЕРОВ</b>	
	10.	Уровни геометрических характеристик макромолекул. Общие представления о гибкости полимерных цепей. Термодинамическая и кинетическая гибкость макромолекул. Конформация и конфигурация макромолекул и их разновидности
	11.	Внутреннее вращение в молекулах, кинетическая и термодинамическая гибкость, факторы, влияющие на гибкость макромолекул.
	12.	Надмолекулярные структуры кристаллических полимеров: единичные кристаллы, дедриты, сферолиты и др.
	13.	Особенности кристаллического фазового состояния и процессов кристаллизации полимеров. Аморфное фазовое состояние полимеров, особенности структуры аморфных полимеров.
	14.	Мезоморфное (жидкокристаллическое) состояние полимеров. Строение полимеров, образующих ЖК-системы. Особенности стеклообразного, высокоэластического и вязкотекучего состояния
	15.	Релаксационные свойства полимеров. Пластификация полимеров. Набухание и растворение полимеров. Системы «полимер-растворитель».

<b>3</b>	<b>ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРОВ</b>	
	17.	Деформационные свойства полимеров. Вынужденная высокоэластичность. Взаимосвязь строения и механических свойств полимеров
	18.	Зависимость механических свойств полимеров от надмолекулярной структуры и физических (релаксационных) состояний. Долговечность и усталостная прочность полимеров. Механизм разрушения.
	19.	Температура стеклования полимеров и факторы на нее влияющие. Термомеханический метод.
	20.	Температура текучести полимеров, ее зависимость от молекулярной массы, полидисперсности и полярности полимера.
	21.	Деструкция в процессах переработки и эксплуатации полимеров. Старение полимеров.
<b>4</b>	<b>ПРОЦЕССЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРОВ</b>	
	22.	Общая схема процесса производства изделий из пластмасс. Основные стадии процесса.
	23.	Переработка в вязкотекучем, высокоэластическом, стеклообразном состояниях. Особенности переработки термопластичных и терморезистивных материалов.
	24.	Использование экструзии для получения различных профильных изделий. Изготовление пленочных материалов щелевым способом. Изготовление пустотелых изделий выдуванием. Основные технологические особенности различных способов производства.
	25.	Литье под давлением. Сущность процесса. Цикл формования. Основные операции. Технологические процессы производства листовых и пленочных изделий. Изготовление пленок каландрованием. Формование изделий из листовых заготовок. Штампование и формование.

## ПЕРЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

<b>1</b>	<b>Основные понятия и классификация полимерных композиционных материалов (ПКМ)</b>	
	1	Роль ПКМ в развитии современных технологий. Основные понятия и определения.
	2	Цели создания и общая схема ПКМ. Общая характеристика и назначение элементов ПКМ.
	3	Классификация ПКМ по типу полимерной матрицы, характеру наполнителя и назначению.
<b>2</b>	<b>Получение термопластичных, терморезактивных и эластомерных матриц</b>	
	4	Требования к полимерным матрицам по физико-химическим, механическим и технологическим свойствам.
	5	Получение и свойства термопластичных матриц: полиолефины, галогенсодержащие полимеры, полиамиды и полиэферы, полиарамиды, полиимиды, полисульфиды, полиоксиды.
	6	Эластомерные полимерные матрицы: синтетические каучуки, полиуретаны.
	7	Общая характеристика терморезактивных матриц
	8	Закономерности получения и отверждения фенолоформальдегидных, аминокальдегидных, эпоксидных, кремнийорганических смол и ненасыщенных полиэфиров.
	9	Технологические схемы получения пресс-порошков на основе фенолоформальдегидных и аминокальдегидных смол
<b>3</b>	<b>Наполнители для ПКМ. Получение дисперсных и непрерывных наполнителей. Нанонаполнители</b>	
	10	Классификация наполнителей. Требования к «идеальному» наполнителю. Слоистые наполнители
	11	Принципы получения и свойства твердых дисперсных наполнителей, в том числе наноразмерных
	12	Жидкие и газообразные наполнители. Порообразователи, используемые для получения ПКМ
	13	Принципы получения волокнистых наполнителей. Армирующие волокна неорганической природы: стеклянные, базальтовые, борные, нитевидные монокристаллы
	14	Принципы получения и свойства волокон на основе ароматических и гетероциклических и сверхвысокомолекулярных полимеров. Углеродные волокна
<b>4</b>	<b>Технологические принципы получения полимерных композиционных материалов</b>	
	15	Общая схема технологического процесса получения изделий из ПКМ. Методы получения дисперсно-наполненных ПКМ. Каландрование, литье под давлением, прессование, формование на внутренней поверхности формы, экструзия
	16	Методы получения волокнистых ПКМ. Формование на подложке, формование на внешней поверхности формы. Новые методы: безматричная монолитизация, волоконная технология, молекулярные композиты

## ПЕРЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН»

<b>1</b>	<b>Основные понятия и классификация химических волокон</b>
1	Требования к волокнообразующим полимерам
2	Классификация химических волокон по типу полимера, строению основной цепи, способу получения
3	Основные характеристики химических волокон
4	Общая схема технологического процесса получения химических волокон
<b>2</b>	<b>Основные стадии получения химических волокон</b>
5	Подготовка полимера к формованию
6	Получение формовочного раствора и подготовка его к формованию
7	Формование волокон
8	Последующая обработка волокон
<b>3</b>	<b>Способы формования химических волокон</b>
9	Формование волокон из расплавов полимеров
10	Формование волокон из растворов по полимеров по мокрому способу
11	Формование волокон из растворов полимеров по сухому способу
12	Формование волокон из растворов полимеров по сухо-мокрому способу
13	Производство искусственных волокон (вискозных, ацетатных, лиоцелл)
14	Производство синтетических волокон (полиэфирных, полиамидных, полиакрилонитрильных, полиолефиновых и прочих)
<b>4</b>	<b>Свойства химических волокон</b>
15	Физико-механические свойства химических волокон
16	Физико-химические свойства волокон
17	Волокна с особыми свойствами

## ПЕРЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<b>1</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	
	1	Электронные представления в органической химии. Квантово-механическая природа ковалентной связи. Типы химической связи.
	2	Промежуточные частицы, устойчивость. Индуктивный, мезомерный эффект. Теория резонанса.
	3	Классификация органических реагентов и реакций.
<b>2</b>	<b>Алифатические углеводороды</b>	
	4	Алканы, алкены, алкины, алкадиены: классификация, номенклатура, методы получения, строение, химические свойства.
<b>3</b>	<b>Ароматические углеводороды</b>	
	5	Бензол. Строение. Способы получения. Реакции электрофильного замещения в ряду бензола.
	6	Механизм реакции электрофильного замещения, правила ориентации в бензольном кольце.
<b>4</b>	<b>Функциональные производные углеводородов, содержащие кислород.</b>	
	11.	Спирты. Номенклатура, изомерия. Способы получения, химические свойства.
	12	Алифатические карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства. Функциональные производные.
<b>5</b>	<b>Азотсодержащие функциональные производные углеводородов.</b>	
	13	Амины алифатического ряда: классификация, номенклатура, методы получения.
<b>6</b>	<b>Гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности</b>	
	14.	Классификация, общая характеристика: гидроксикислоты и аминокислоты. Способы получения. Химические свойства.
<b>7</b>	<b>Биополимеры – высокомолекулярные природные соединения как структурная основа всех живых организмов.</b>	
	15.	Пептиды. Белки. Моно-, ди-, полисахариды. Строение, химические свойства.

## ПЕРЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ХИМИЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

<b>1</b>	<b>Высшие жирные карбоновые кислоты C<sub>8</sub>-C<sub>20</sub></b>	
	1	Тривиальная номенклатура, строение и свойства следующих кислот: лауриновая, пальмитиновая, стеариновая, арахиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахионовая, миристиновая
<b>2</b>	<b>Жиры и масла</b>	
	2	Номенклатура и химические свойства (окисление, восстановление, гидролиз)
<b>3</b>	<b>Химия душистых веществ</b>	
	3	Способы получения, свойства и направление запаха следующих соединений: β-ионон, α-ионон, β-пинен, α-пинен, β-нерол, β-мирцен, карвакрол, борнеол, ментол, линалоол, терпинеол, эвгенол, ванилин, тимол, коричный альдегид, цитраль, гераниаль, нераль, альдегид C <sub>14</sub> , синтетические мускусы.
<b>4</b>	<b>Поверхностно-активные вещества</b>	
	4	Классификация и общая характеристика поверхностно-активных веществ. Номенклатура ПАВ в соответствии с INCI.
	5	Механизм мицеллообразования. ККМ, ГЛБ, Солюбилизация.

## ПЕРЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ПАРФЮМЕРНО-КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ»

<b>1</b>	<b>Эфирные масла и душистые продукты на их основе</b>	
	1	Эфирные масла и душистые продукты на их основе: названия, определения, принципы выделения.
<b>2</b>	<b>Косметические эмульсии</b>	
	2	Классификация эмульсий. Механизм стабилизирующего действия эмульгаторов. Особенности химического строения эмульгаторов разного типа и принципы их подбора (ГЛБ эмульгаторов).
	3	Способы приготовления эмульсий вода в масле, масло в воде, сложных эмульсий. Горячий и холодный способ приготовления эмульсий. Принципы ввода эмульгаторов
<b>3</b>	<b>Косметические моющие средства (мыла и шампуни)</b>	
	4	Принципы получения мыла (нейтрализация и щелочной гидролиз). Принцип приготовления шампуней. Регулирование pH. Подбор консервантов.

## **Критерии оценки выполнения заданий**

### **Часть 1. Задания № 1 - № 25**

Правильный ответ за каждое выполненное задание оценивается 2 баллами. Максимальное количество баллов по 1 первой части – 50.

### **Часть 2. Задания № 26 – 30**

Правильный ответ за каждое выполненное задание оценивается 5 баллами. Максимальное количество баллов по 2 части – 50.

**Общее максимальное количество баллов по всем заданиям – 100.**



## Список рекомендуемой литературы для подготовки:

### **по дисциплине «Химия и физика высокомолекулярных соединений»**

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. - М.: Академия, 2003.
2. Шершнев В.А. Химия и физика полимеров. - М.: Высшая школа, 1988.
3. Стрелихеев А.А., Деревицкая В.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. - М.: Химия, 1976.

### **по дисциплине «Технология химических волокон»**

1. Зазулина З.А., Дружинина Т.В., Конкин А.А. Основы технологии химических волокон. - М.: Химия, 1985
2. Химические волокна: основы получения, методы исследования и модифицирования: учебное пособие / Под ред. Дружининой Т.В. - М.: МГТУ. 2006.

### **по дисциплине «Полимерные композиционные материалы»**

1. Основы технологии переработки пластмасс: учебник /Под ред. Кулезнева В.Н. - М.: Химия. – 2006.
2. Дружинина Т.В., Редина Л.В. Полимерные композиционные материалы: основные понятия, получение и свойства полимерных матриц: учебное пособие. - М.: МГТУ. - 2010

### **по дисциплине «Органическая химия»**

1. Травень В.Ф. Органическая химия т.1, 2. М.: ИКЦ Академкнига, 2004

### **по дисциплине «Химия парфюмерно-косметических средств»**

1. Основы косметической химии. Базовые ингредиенты. Том 1. Ред. Пучкова Т.В. - М.: ООО «Школа косметических химиков», 2017, 304 стр
2. Основы косметической химии. Функциональные ингредиенты и биологически активные вещества. Том 2. Ред. Пучкова Т.В. - М.: ООО «Школа косметических химиков», 2017, 336 стр.

### **по дисциплине «Технология парфюмерно-косметических средств»**

1. Кривова А.Ю., Паронян В.Х. Технология парфюмерно-косметических продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 240 с.
2. Основы органической химии душистых веществ для прикладной эстетики и ароматерапии: Учебное пособие для вузов / А.Т.Солдатенков, Н.М. Колядина, Ле Туан Ань и др.; под ред. А.Т.Солдатенкова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 240 с.
3. Гуринович, А.К. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение / Гуринович, А.К., Т.В. Пучкова. – М.: Школа Косметических Химиков, 2005. – 192 с.

