

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Решение Ученого совета ИБХТН  
от «19» октября 2023 г.,  
протокол № 2020-08/№1

*Институт биохимической технологии и нанотехнологии  
(ИБХТН)*

ПРОГРАММА  
вступительного испытания  
в магистратуру в форме конкурса портфолио  
по направлению подготовки

***28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника***

*Магистерская программа  
«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине,  
фармацевтике и биотехнологии»*

МОСКВА

2023

## **Общие положения**

Настоящая программа разработана на основе Образовательного стандарта высшего образования РУДН по направлению подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» и определяет общее содержание вступительного испытания при приеме на обучение в магистратуру Российского университета дружбы народов.

## **Область применения и сфера действия программы**

Данная программа регламентирует форму и порядок вступительного испытания в магистратуру института биохимической технологии и нанотехнологии (ИБХТН) РУДН на программу «Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и биотехнологии» направления подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», перечень и критерии оценивания документов, предоставляемых в составе портфолио, правила предоставления портфолио в приемную комиссию.

## **Нормативные документы**

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";

Образовательный стандарт высшего образования РУДН по направлению подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», квалификация «Магистр»;

Устав РУДН;

Правила приема в РУДН для обучения по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

## **Форма и порядок проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание в магистратуру по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» проводится в форме конкурса портфолио, который представляет собой процедуру отбора поступающих (далее – абитуриентов) на основе рассмотрения и оценки экзаменационной комиссией документов, подтверждающих их достаточную образовательную квалификацию, раскрывающих их потенциал в избранной области и свидетельствующих об их мотивации.

Все элементы вступительного испытания, полностью или частично представленные поступающим, в совокупности образуют его портфолио.

Документы для портфолио представляются в приемную комиссию в электронном и/или печатном виде в соответствии с Правилами приема, установленными в РУДН. Виды документов, которые могут быть представлены поступающим, указаны в **Таблице 1**.

Документы, входящие в состав портфолио, могут быть представлены как на русском, так и на иностранном языках. Если документ представлен на иностранном языке, он должен сопровождаться переводом на русский язык, заверенным нотариусом.

Каждый документ, представленный поступающим, оценивается по критериям, указанным в соответствующем разделе Таблицы 1. Максимальное количество баллов за раздел не может быть превышено. В случае, если сумма баллов за представленные в конкретном разделе документы превышает максимальную, то абитуриенту засчитывают максимальное количество баллов раздела, а баллы сверх этого количества не учитываются.

Если по результатам вступительных испытаний два или более лиц набрали одинаковое количество баллов, то проводится дополнительное ранжирование их на основании среднего балла оценок, указанных в приложении к диплому. Более высокие места в конкурсном списке занимают лица, имеющие более высокий средний балл.

Для проведения вступительного испытания приказом по университету организуется экзаменационная комиссия. Представленное абитуриентом портфолио проверяется не менее чем двумя членами экзаменационной комиссии. При проверке портфолио члены комиссии делают пометки, отражающие оценку его элементов в соответствии с установленными настоящей программой критериями, и выставляют необходимые баллы за каждый элемент портфолио. Суммарный балл заверяется подписью не менее чем двух членов экзаменационной комиссии с расшифровкой. Все решения экзаменационной комиссии по результатам конкурсного отбора портфолио принимаются простым большинством голосов членов комиссии. В случае равенства голосов «за» и «против» председателю экзаменационной комиссии предоставляется право окончательного решения. Баллы, выставленные на конкурсном отборе, переносятся цифрой и прописью в ведомость и заверяются двумя подписями членов экзаменационной комиссии. Ведомость подписывает председатель экзаменационной комиссии.

Объявление итогов вступительного испытания происходит в соответствии с графиком оглашения результатов вступительных испытаний в магистратуру.

Обеспечение процесса оценки вступительного испытания необходимыми ресурсами осуществляется согласно Уставу РУДН.

**1. Перечень документов портфолио и критериев их  
оценивания для направления  
28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника**

Состав	Подтверждающий документ	Количество баллов (ранжирование по категориям)
<b>1. Образование (макс. 40 баллов)</b>		
1.1 Диплом о высшем образовании	Копия документа о высшем образовании (диплом бакалавра, диплом специалиста, дипломмагистра)	30 баллов
1.2 Образование по профильным укрупненным группам специальностей	Копия документа, подтверждающего уровень образования по укрупненным группам специальностей: 04.00.00 Химия, 06.00.00 Биологические науки, 18.00.00 Химические технологии, 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии, 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия 28.00.00 Нанотехнологии и материалы, 30.00.00 Фундаментальная медицина, 31.00.00 Клиническая медицина, 33.00.00 Фармация. 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство, 36.00.00 Ветеринария и зоотехния, 03.00.00 Физика,	10 баллов

	11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи, 12.03.04 Биотехнические системы и технологии	
1.3 Документ о дополнительном образовании (повышение квалификации) соответствующий профилю специальности	- Удостоверение (сертификат, свидетельство) о повышении квалификации в сумме не менее 32 ак.ч., полученные за последние 4 года; - Диплом о профессиональной переподготовке за последние 4 года.	Максимум 5 баллов
<b>2. Мотивационное письмо</b>		
2.1 Мотивационное письмо - резюме	Пишется в свободной форме. Должно включать в себя: - обоснование выбора направления подготовки; - описание научной деятельности, области научных интересов; - владения методами исследования, приборами, навыками, иностранными языками; - описание планируемой профессиональной деятельности;	10 баллов.

<p>Требования к оформлению:  объем 1-2 страницы, шрифт Times New Roman стандартный, кегль (размер) шрифта 12, междустрочный интервал –1. Первая строка абзаца печатается со стандартным отступом (1,25 см). Поля стандартные (левое –30 мм; правое –15 мм; верхнее –20 мм; нижнее –20 мм).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- список научных трудов (тезисы, статьи, патенты и т.д.);</li> <li>- выступления на конференциях, участие в конкурсах НИР, научных школах, олимпиадах и т.д. (грамоты, сертификаты, дипломы);</li> <li>- Участие в выполнении научно-исследовательских работ, поддержанных грантами;</li> <li>- волонтерская деятельность;</li> <li>- достижения в культурной и спортивной деятельности.</li> </ul>	
<b>3. Профессиональная деятельность</b>		
<p>3.1 Наличие опыта профессиональной деятельности, соответствующей выбранному направлению подготовки (от 6 месяцев)</p>	<p>- Выписка из трудовой книжки или копия трудового договора</p>	5 баллов
<b>4. Компьютерное тестирование</b>		
<p>3.1 Тестирование  Онлайн тест, 20 вопросов. На тестирование отводится 45 минут и 1 попытка. Каждый правильный ответ оценивается в 2 балла. Темы для подготовки указаны в Приложении №1</p>	<p>Выгрузка результатов из системы Moodle.</p>	40 баллов
<b>Итого</b>		<b>100</b>

**Темы вопросов и материалы для подготовки****ОБЩАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Химические формулы. Относительная атомная и молекулярные массы. Основные сведения о строении атомов. Строение электронных оболочек атомов.

Понятие о химической связи. Ковалентная полярная химическая связь.

Металлическая химическая связь.

Основания, их классификация и свойства.

Кислоты, их классификация и свойства.

Оксиды, их классификация и свойства.

Соли, их классификация и свойства.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры.

Окислительно-восстановительные реакции.

Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение и стабильность радикалов. Методы получения. Химические свойства.

Алкены. Номенклатура. Строение алкенов. Изомерия. Способы получения. Химические свойства.

Алкины. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства. Реакции присоединения спиртов, карбоновых кислот, синильной кислоты, димеризация ацетилена. Электрофильный и нуклеофильный механизмы присоединения по тройной связи. Константа кислотности. Реакции замещения. Ароматические углеводороды. Строение молекулы бензола. Ароматичность. Критерии ароматичности. Номенклатура и изомерия аренов. Физические свойства ароматических углеводородов. Химические свойства ароматических углеводородов. Окисление аренов. Реакции радикального замещения и окисления алкильных групп в алкилбензолах.

Спирты. Образование простых и сложных эфиров карбоновых кислот, реакция дегидратации (механизм), дегидрирования и окисления.

Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Кислотность фенолов. Феноло-формальдегидные смолы. Эфиры фенолов. Многоатомные фенолы.

Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Получение реакциями окисления и гидролиза. Особенности синтеза альдегидов.

Одноосновные карбоновые кислоты. Сила карбоновых кислот.

Солеобразование. Механизм реакции этерификации. Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры, амиды, нитрилы, галогенангидриды, ангидриды. Методы получения.

Азотсодержащие соединения. Амины. Строение, получение, химические свойства, применение.

Органические галогеносодержащие соединения. Получение галогеналканов. Реакции галогеналканов. Практически важные галогеналканы.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 ч. Часть 1: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 364 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 ч. Часть 2: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 380 с.
3. Физер, Л. Органическая химия. Углубленный курс (комплект из 2 книг) / Л. Физер, М. Физер. - М.: Химия, 2015. - 186 с.

## БИОХИМИЯ

Общая характеристика углеводов. Классификация, биологическая роль.

Общая характеристика белков. Строение, классификация, биологическая роль.

Классификация, химические свойства аминокислот.

Общая характеристика нуклеиновых кислот. Строение мономерных звеньев.

Общая характеристика липидов. Строение, классификация, биологическая роль.

Классификация, химические свойства триглицеридов.

Характеристика фосфолипидов, гликолипидов, стероидов. Биологическая роль.

Понятие метаболизма, катаболизма и анаболизма. Виды обмена веществ.

Особенности энергетического обмена Макроэргические вещества.

Универсальная роль АТФ в организме.

Биологическое окисление. Виды биологического окисления, Ферменты биологического окисления. Дыхательная цепь.

Ферменты. Структура, механизм действия, свойства ферментов.

Гормоны. Классификация, представители.

Биосинтез и ферментативный распад гликогена.

Понятие об азотистом балансе организма. Виды азотистого баланса.

Структура белковой молекулы, виды связей.

Превращения белка в органах пищеварения.

Пути внутриклеточного превращения аминокислот.



Расщепление жиров в желудочно-кишечном тракте, особенности их всасывания.

Гормоны щитовидной и паращитовидной желез. Биологическая роль. Классификация витаминов. Водно– и жирорастворимые витамины. Их свойства. Дисвитаминоз, авитаминоз, гиповитаминоз.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Северин, Е.С. Биохимия / Е.С. Северин. - М.: МЕДИЦИНА +, 2000. - 168 с.
2. Авдеева Л. В. Биохимия [Текст]: учебник для вузов / Авдеева Л. В., Алейникова Т. Л., Андрианова Л. Е. и др.; под ред. Е. С. Северина. - Изд. 5-е, испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013.
3. Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А.Т. Солдатенков. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 738 с.

## ФИЗИКА

Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

Принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна.

Инвариантность интервала между событиями.

Преобразование Лоренца. Относительность электрического и магнитного полей.

Законы сохранения энергии и импульса. Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение движения материальной точки в релятивистской механике.

Импульс и энергия материальной точки.

Закон всемирного тяготения и законы Кеплера. Движение тел в поле тяготения.

Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.

Течение идеальной жидкости. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.

Вязкое движение жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса, его физический смысл.

Упругие деформации. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона. Энергия упругой деформации.

Уравнение состояния идеального газа. Его интерпретация на основе молекулярно-кинетической теории. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия. Энтальпия.

Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Закон возрастания

энтропии.

Статистический смысл энтропии. Энтропия идеального газа. Флуктуации. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Термодинамическое сопряжение.

Изменение энтропии в открытых системах. Связь энтропии и информации в биологических системах.

Термодинамические потенциалы. Критерии термодинамической устойчивости различных систем

Равномерное распределение энергии по степеням свободы. Зависимость теплоемкости газов от температуры.

Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояний.

Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициент переноса в газах.

Броуновское движение. Соотношение Эйнштейна.

Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная электропроводности, подвижности отдельных ионов. Зависимость подвижности от концентрации.

#### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кабисов К.С., Копылов С.В., Кудряшов А.В. Молекулярная физика и термодинамика: Теория. Задачи с решениями. Учебное пособие М : Изд-во РУДН, 2012. - 245 с.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. — Издание 5-е, стереотипное (3-е издание, стереотипное) — М.: Физматлит, 2006 (2003). - т. I. Механика; т. II. Термодинамика и молекулярная физика.
3. Гинзбург В.Л., Левин Л.М., Сивухин Д.В., Яковлев И.А. / Под ред. Д.В. Сивухина. Сборник задач по общему курсу физики. Кн. II. Термодинамика и молекулярная физика. — М.: Физматлит, 2006.