

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ
ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ»
(РУДН)**

ИНСТИТУТ ФАРМАЦИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Утверждена
Ученым Советом
Института фармации и биотехнологии
Протокол № 2017-01-УСП-2
от «27» ноября 2025 г.
Председатель Б.А. Ромашенко
Б.А. Ромашенко

ПРОГРАММА

**междисциплинарного вступительного экзамена
в магистратуру по направлению подготовки**

28.04.01 НАНОТЕХНОЛОГИИ И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА

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

**МОСКВА
2025**

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа разработана на основе требований 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 имени Патриса Лумумбы.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И СФЕРА ДЕЙСТВИЯ ПРОГРАММЫ

Целью вступительного испытания в магистратуру является оценка необходимых для успешного освоения магистерской программы знаний и компетенций.

В программе отражена форма и порядок вступительного испытания, источники учебной информации, рекомендуемые для подготовки к вступительному испытанию, итоговые условия зачисления.

Вступительное испытание оценивается комиссией в соответствии с утвержденной программой, содержание которой служит для установления соответствия уровня и качества подготовки, поступающего в магистратуру требованиям образовательного стандарта, а также показателям качества образования, характеризующим уровень знаний студентов и владения компетенциями, полученными в процессе обучения и направленными на достижение задач образовательной программы.

Составляющие вступительного испытания обеспечивают возможность объективной оценки мотивации, знаний и профессиональной подготовки будущих магистрантов.

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.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

На междисциплинарном экзамене поступающий в магистратуру должен продемонстрировать:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования;
- знание основных физических законов в объеме курса общей физики;
- знание основных законов органической и неорганической химии, классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.

ФОРМА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание в магистратуру Института фармации и биотехнологии РУДН по направлению 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» проводится в форме теста, в форме теста, формируемого электронной системой сопровождения экзаменов (ЭССЭ) методом случайной выборки заданий из подготовленного банка тестовых заданий, с автоматической проверкой ЭССЭ правильности выполненных заданий (компьютерный тест).

Компьютерный тест состоит из 50 вопросов с множественным выбором ответа: с выбором одного правильного ответа из множества или с выбором нескольких вариантов ответов из множества.

На выполнение всего теста отводится 60 минут.

Тест оценивается из 100 баллов. За правильный ответ на каждый вопрос начисляется 2 балла, за неправильный – ноль. Для вопросов с выбором нескольких правильных ответов: за полный правильный ответ начисляется 2,0 балла, за частичный правильный ответ учитывается каждая правильная часть ответа в процентном отношении.

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ, ВКЛЮЧЕННЫЕ В ТЕСТИРОВАНИЕ

ФИЗИКА

1. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.
2. Принцип относительности Галилея и принцип относительности Эйнштейна.
3. Инвариантность интервала между событиями.
4. Преобразование Лоренца. Относительность электрического и магнитного полей.
5. Законы сохранения энергии и импульса. Упругие и неупругие столкновения.
6. Уравнение движения материальной точки в релятивистской механике.
7. Импульс и энергия материальной точки.
8. Закон всемирного тяготения и законы Кеплера. Движение тел в поле тяготения.
9. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
10. Течение идеальной жидкости. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.

11. Вязкое движение жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса, его физический смысл. Упругие деформации. Модуль Юнга и коэффициент Пуассона. Энергия упругой деформации.
12. Уравнение состояния идеального газа. Его интерпретация на основе молекулярно-кинетической теории. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
13. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики. Количество теплоты и работа. Внутренняя энергия. Энтальпия.
14. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Закон возрастания энтропии.
15. Статистический смысл энтропии. Энтропия идеального газа. Флуктуации.
16. Первый и второй законы термодинамики в биологии. Термодинамическое сопряжение.
17. Изменение энтропии в открытых системах. Связь энтропии и информации в биологических системах.
18. Термодинамические потенциалы. Критерии термодинамической устойчивости различных систем
19. Равномерное распределение энергии по степеням свободы. Зависимость теплоемкости газов от температуры.
20. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы состояний.
21. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость.
22. Коэффициент переноса в газах. Броуновское движение. Соотношение Эйнштейна.
23. Электропроводность растворов электролитов: удельная, эквивалентная и молярная электропроводности, подвижности отдельных ионов. Зависимость подвижности от концентрации.

ОБЩАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Химические формулы. Относительная атомная и молекулярные массы.
2. Основные сведения о строении атомов. Строение электронных оболочек атомов.
3. Понятие о химической связи. Ковалентная полярная химическая связь.
4. Металлическая химическая связь.
5. Основания, их классификация и свойства.
6. Кислоты, их классификация и свойства.
7. Оксиды, их классификация и свойства.
8. Соли, их классификация и свойства.
9. Скорость химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры.
10. Окислительно-восстановительные реакции.
11. Алканы. Гомологический ряд. Номенклатура. Изомерия. Строение и стабильность радикалов. Методы получения. Химические свойства.
12. Алкены. Номенклатура. Строение алкенов. Изомерия. Способы получения. Химические свойства.
13. 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.
14. 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.
15. Спирты. Образование простых и сложных эфиров карбоновых кислот, реакция дегидратации (механизм), дегидрирования и окисления.

16. Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Кислотность фенолов. Феноло-формальдегидные смолы. Эфиры фенолов. Многоатомные фенолы.
17. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Получение реакциями окисления и гидролиза. Особенности синтеза альдегидов.
18. Одноосновные карбоновые кислоты. Сила карбоновых кислот.
19. Солеобразование. Механизм реакции этерификации. Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры, амиды, нитрилы, галогенангидриды, ангидриды. Методы получения.
20. Азотсодержащие соединения. Амины. Строение, получение, химические свойства, применение.
21. Органические галогеносодержащие соединения. Получение галогеналканов. Реакции галогеналканов. Практические важные галогеналканы.

ИТОГОВЫЕ УСЛОВИЯ ЗАЧИСЛЕНИЯ

Нижней границей вступительного испытания является 30 баллов. Поступающие, получившие более низкую оценку к конкурсному отбору не допускаются. Набравшие наибольшее количество баллов могут претендовать на поступление на места с бюджетным финансированием в соответствии с их количеством и собственным местом в рейтинге по итогам конкурса.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Раздел «Физика»:

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. 1. Механика; т. П. Термодинамика и молекулярная физика.
3. Гинзбург В.Л., Левин JLM., Сивухин Д.В., Яковлев И.А. / Под ред. Д.В. Сивухина. Сборник задач по общему курсу физики. Кн. П. Термодинамика и молекулярная физика. - М.: Физматлит, 2006.

Раздел «Общая и органическая химия»:

4. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 ч. Часть 1: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 364 с.
5. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 ч. Часть 2: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 380 с.
6. Физер, Л. Органическая химия. Углубленный курс (комплект из 2 книг) / Л. Физер, М. Физер. - М.: Химия, 2015. - 186 с.
7. Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А.Т. Солдатенков. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 738 с.