

**Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)**

**Научно-образовательный центр
Физико-химической биологии и фармтехнологий**



УТВЕРЖДАЮ

**Проректор по учебно-методической
работе**

/А.С. Деникин/

20 __ г.

Программа вступительного экзамена в магистратуру

**Направление подготовки
04.04.01. ХИМИЯ**

код, наименование

Направленность (профиль) образовательной программы

Медицинская и фармацевтическая химия

Дубна, 2022 г.

Коллектив разработчиков:

Директор НОЦ «Физхимбиофарм»,
д.т.н., профессор


Р.М. Горшкова

Профессор кафедры химии, новых технологий
и материалов, д.х.н., профессор


П.П. Гладышев

Заведующий лабораторией
разработки лекарственных веществ и фармтехнологий
НОЦ «Физхимбиофарм»


Д.А. Слободова

Руководитель образовательной программы:

Директор НОЦ «Физхимбиофарм»,
д.т.н., профессор


Р.М. Горшкова

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» и с учётом требований к поступающим, определёнными правилами приёма

Общие положения

Вступительные испытания являются видом аттестации поступающего в магистратуру по программе "Медицинская и фармацевтическая химия" и призваны дать возможность установить уровень образованности, полноту знаний и навыков, уровень интеллектуальных способностей поступающего, его творческие возможности для дальнейшего продолжения образования в магистратуре.

Вступительные испытания проводятся устного собеседования.

В экзаменационных билетах содержатся два теоретических вопроса. Максимальная оценка за экзамен - 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждого вступительного испытания - 40 баллов.

Язык проведения собеседования - русский.

Форма проведения вступительных испытаний - дистанционно.

Продолжительность собеседования - 90 минут.

В материалах, выносимых на вступительные испытания, представляются основные разделы дисциплин:

- 1) Физическая химия
- 2) Органическая химия
- 3) Химия высокомолекулярных соединений
- 4) Химия природных соединений
- 5) Коллоидная химия
- 6) Биология
- 7) Биотехнология

Содержание дисциплин

1) Основы физической химии

Классификация термодинамических систем. Термодинамические свойства. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики. Стандартные энтропии. Термодинамические потенциалы и характеристические функции. Фундаментальное уравнение Гиббса. Химический потенциал. Растворы. Термодинамическая классификация растворов. Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния. Адсорбция и ее определения. Изотерма Лэнгмюра. Закон действующих масс и константа равновесия. Уравнения изотермы, изобары и изохоры химической реакции.

2) Формальная кинетика

Основные понятия феноменологической кинетики: простые и сложные реакции, молекулярность и скорость простой реакции. Кинетический закон действующих масс, константа скорости. Способы определения скорости реакции. Порядок реакции, способы его определения. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнения Аррениуса. Энергия активации и определения ее по экспериментальным данным. Поверхность потенциальной энергии и расчет энергии активации. Роль процессов переноса. Кинетика гетерогенных каталитических реакций. Роль процессов переноса. Ферментативный катализ. Строение ферментов. Активность и селективность действия. Механизм и кинетика ферментативных реакций.

3) Основные понятия органической химии

Предмет органической химии и связь с биологией и медициной. Основные положения теории строения органических соединений. Структурные формулы. Изомерия. Конформации. Типы химической связи. Реакционная способность органических соединений. Основные классы органических соединений. Алканы. Алкены. Алкадиены. Алкины. Циклоалканы. Галогеналканы. Спирты. Фенолы. Карбонильные соединения. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины. Гидроксикислоты. Углеводы. Аминокислоты. Белки. Ароматические гетероциклические соединения

3) Химия высокомолекулярных соединений

Высокомолекулярные соединения. Особенности строения и свойств высокомолекулярных соединений, отличающих их от низкомолекулярных аналогов. Средние молекулярные массы и кривые молекулярно-массового распределения полимеров. Термодинамические и гидродинамические особенности растворов полимеров. Определение молекулярной массы и размеров макромолекул. Полиэлектролиты и их классификация, особенности диссоциативного и конформационного поведения. Осмотическое давление растворов полиэлектролитов. Синтез полимеров по цепному и ступенчатому механизмам. Сополимеризация. Химические реакции полимеров. Механические свойства полимеров. Термомеханический анализ. Структура кристаллических полимеров. Термодинамика и кинетика кристаллизации, особенности деформационного поведения кристаллических полимеров.

4) Коллоидная химия

Дисперсные системы. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества, их влияние на поверхностное натяжение. Адсорбционное уравнение Гиббса. Смачивание. Уравнение Юнга. Термодинамические условия несмачивания, смачивания и растекания. Мицеллообразование в водных и неводных средах. Термодинамика мицеллообразования. Методы получения и факторы стабилизации дисперсных систем. Реологическое поведение свободно- и связкодисперсных систем. Природа контактов в связнодисперсных системах.

5) Химия природных соединений

Строение, биологические функции и химические свойства Углеводов: моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов. Смешанные биополимеры – гликопротеины и протеогликаны, строение и биологические функции. Омыляемые и неомыляемые липиды. Строение, физикохимические свойства, химический и биологический синтез. Биологические мембраны. Химические и биологические свойства порфиринов. Природные антибиотики. Механизмы действия. Некоторые химические классы. Синтетические антибиотики. Витамины. Противоопухолевые препараты

6) Химические основы жизни

Структура и функции нуклеиновых кислот. Структура и функции белков. Структура и функции биологических мембран. Генетический код. Репликация ДНК и транскрипция. Основы генетической биотехнологии. Ферменты как белковые катализаторы. Классификация ферментов. Основные уравнения кинетики ферментативных реакций. Ферментативный катализ в химии, примеры практического использования ферментов. Лекарственные препараты на основе ферментов и их ингибиторов.

7) Биотехнология

Предмет, цели и задачи биотехнологии. Основы систематики и разнообразие живых систем. Свойства и уровни организации живых систем. Механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов. Влияние физико-химических факторов на среды на метаболические процессы. Транспорт компонентов среды в клетку. Ассимиляция углеводов микроорганизмами. Окислительно-восстановительные процессы в микробной клетке. Направленный синтез первичных, вторичных метаболитов и компонентов. Систематизация и классификация процессов в биотехнологии. Сырьевые ресурсы биотехнологии, питательные среды и микроорганизмы-продуценты.