Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета биоинженерии
и биоинформатики МГУ
_____ / А.А. Замятнин /
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

«Общая и органическая химия»

Уровень высшего образования:

магистратура

Направление подготовки:

33.04.01 «Промышленная фармация»

Направленность (профиль) образовательной программы:

«Фармацевтическая разработка»

Форма обучения:

очная

Рассмотрено и одобрено Учёным советом факультета
биоинженерии и биоинформатики МГУ
(протокол № 12 от «12» 11 2024 г.)

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования (ОПОП ВО) – программ магистратуры по направлению подготовки 33.04.01 «Промышленная фармация», утвержденным приказом МГУ от 8 сентября 2023 г. № 1180.

Год (годы) приема на обучение: 2025, 2026.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Общая и органическая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору), раздел учебного плана – Блок 1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина реализуется на 1-м курсе в 1-м семестре.

Дисциплина по выбору осваивается в пределах соответствующего блока учебного плана.

Цель освоения дисциплины: систематизация химических основ разработки, синтеза и анализа активных фармацевтических субстанций.

Задачи дисциплины:

– Освоить: строение и связь.

– Освоить: равновесие и растворы.

– Освоить: кинетика и термодинамика.

– Освоить: стереохимия.

– Освоить: реакционные механизмы.

– Освоить: анализ и синтез афс.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Знания предшествующего уровня высшего образования по химии, биологии и математике. Входная диагностика проводится на первом занятии; специальный производственный опыт не требуется.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Специализированные компетенции МПК приведены по реестру магистерской программы «Фармацевтическая разработка». Действия по дисциплине раскрывают вклад дисциплины в освоение компетенции; отдельные коды индикаторов МПК не вводятся.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ПК-1. Способен определять цель и задачи исследования, подбирать соответствующую методологию исследования, составлять план исследования, демонстрировать системное понимание области исследования и предлагать методы решения поставленных задач по фармацевтической разработке	ИД-ПК-1.1. На основе системного подхода определяет цель и задачи исследования в области фармацевтической разработки	**Знает:** закономерности химического строения и реакционной способности **Умеет:** объяснять превращения и физико-химические свойства АФС **Владеет:** навыками решения химических задач

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
МПК-1. Способность проводить работы по ранней разработке лекарственных средств, в том числе компьютерному моделированию взаимодействия прототипа лекарства с мишенью, скринингу, биотестированию	Оцениваемое действие по дисциплине: использовать химические свойства соединений для интерпретации биологической активности.	**Знает:** методы и ограничения, необходимые для решения комплексной задачи по дисциплине **Умеет:** использовать химические свойства соединений для интерпретации биологической активности **Владеет:** навыками обоснования решения, документирования результатов и оценки ограничений
МПК-4. Умение применять полученные знания и навыки для научных исследований в сфере выявления новых мишеней и перспективных кандидатов в лекарственные препараты	Оцениваемое действие по дисциплине: использовать химические свойства соединений для интерпретации биологической активности.	**Знает:** методы и ограничения, необходимые для решения комплексной задачи по дисциплине **Умеет:** использовать химические свойства соединений для интерпретации биологической активности **Владеет:** навыками обоснования решения, документирования результатов и оценки ограничений

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е. (72 академических часов), в том числе 56 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 16 академических часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет в 1-м семестре.

Вид учебной работы	Всего, ак. ч	Семестр 1
Контактная работа, всего	**56**	**56**
в т.ч. занятия лекционного типа	28	28
в т.ч. лабораторные занятия	0	0
в т.ч. практические занятия	28	28
в т.ч. семинары	0	0
Самостоятельная работа обучающегося	16	16
Форма промежуточной аттестации	**–**	**зачет**
Общая трудоемкость, ак. ч / з.е.	72 / 2	72 / 2

Часы промежуточной аттестации отдельно не выделяются; дополнительная нагрузка сверх общей трудоемкости дисциплины не вводится.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Структура дисциплины (модуля) по темам (разделам)

Тема / раздел	Лек.	Лаб.	Практ.	Сем.	СРС	Всего	Контроль
Тема 1. Строение и связь	5	0	5	0	3	13	практическое задание
Тема 2. Равновесие и растворы	5	0	5	0	3	13	практическое задание
Тема 3. Кинетика и термодинамика	5	0	5	0	3	13	практическое задание
Тема 4. Стереохимия	5	0	5	0	3	13	практическое задание

Тема / раздел	Лек.	Лаб.	Практ.	Сем.	СРС	Всего	Контроль
Тема 5. Реакционные механизмы	4	0	4	0	2	10	практическое задание
Тема 6. Анализ и синтез АФС	4	0	4	0	2	10	практическое задание; комплексный кейс
Итого, семестр 1	**28**	**0**	**28**	**0**	**16**	**72**	**зачет**

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Тема 1. Строение и связь	Электронное строение, химическая связь, межмолекулярные взаимодействия, полярность и растворимость.
2	Тема 2. Равновесие и растворы	Активность, концентрации, pH, буферные растворы, кислотность и основность.
3	Тема 3. Кинетика и термодинамика	Порядок реакции, каталитические процессы, энергия активации и равновесие.
4	Тема 4. Стереохимия	Хиральность, энантиомеры, диастереомеры, R/S, E/Z. Рацемизация и энантиомерная чистота.
5	Тема 5. Реакционные механизмы	Замещение, элиминирование, присоединение, карбонильные реакции, защита функциональных групп.
6	Тема 6. Анализ и синтез АФС	Ретросинтез, ИК, ЯМР, МС, хроматография, примеси и безопасность. Разбор схемы синтеза. Комплексное задание: Два стереоизомера кандидата различаются по растворимости и активности. Составьте химическую и экспериментальную стратегию выяснения причины различий.

6. Фонд оценочных средств (ФОС, оценочные и методические материалы) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется в формах: практические задания, тестирование, решение кейсов и защита мини-проекта. Полный комплект оценочных материалов с ключами и эталонами ответов приведен в Фонде оценочных средств по дисциплине (отдельный документ). Примеры заданий:

1. При [основание]=[кислота] в идеальном буфере:
а) pH=0; б) pH=14; в) pH=pKa; г) pH всегда 7

2. Что характеризует энантиомеры?
а) Несовместимые зеркальные отображения; б) Разная молекулярная формула; в) Разная связность; г) Всегда одинаковая биологическая активность

3. Что изменяет катализатор?
а) Закон сохранения массы; б) Стехиометрию обязательно; в) Стандартную ΔG реакции; г) Скорость достижения равновесия

Пример ситуационной задачи: Для кислоты pKa=4,5 рассчитайте отношение A−/HA при pH 5,5.

Примерные темы докладов (рефератов, эссе, проектов):

1. Подготовьте обоснованный проектный отчёт: Для кислоты pKa=4,5 рассчитайте отношение A−/HA при pH 5,5.

6.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация в 1-м семестре проводится в форме: зачет (по результатам текущего контроля и собеседования по вопросам к зачету).

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:

1. Почему соль может иметь растворимость, отличную от свободного основания?
2. Как связаны pH и pKa при равных концентрациях кислоты и сопряженного основания?
3. Меняет ли катализатор константу равновесия?
4. Почему одинаковой формулы недостаточно для идентификации АФС?
5. Зачем применяют защитные группы?
6. Как отличить идентичность от чистоты образца?
7. Раскройте тему: Строение и связь
8. Раскройте тему: Равновесие и растворы
9. Раскройте тему: Кинетика и термодинамика
10. Раскройте тему: Стереохимия
11. Раскройте тему: Реакционные механизмы
12. Раскройте тему: Анализ и синтез АФС
13. Обоснуйте план решения комплексной задачи по МПК из раздела 4.3 ФОС и ограничения предлагаемых выводов.

6.3. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Для оценивания результатов обучения по дисциплине используется шкала, соотнесенная с индикаторами достижения компетенций. При промежуточной аттестации в форме зачета оценка «зачтено» соответствует уровням «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», оценка «не зачтено» – уровню «неудовлетворительно».

Результат обучения	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания	Отсутствие знаний или фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений или частично освоенное умение	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Успешное и систематическое умение
Навыки (владение, опыт деятельности)	Отсутствие навыков или фрагментарное применение	В целом успешное, но не систематическое применение	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение	Успешное и систематическое применение

7. Ресурсное обеспечение

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Травень,Валерий Федорович. Органическая химия : учеб. пособие для студентов вузов : в 3 т. : Т. 1 / В. Ф. Травень - 10-е изд.. М. : Лаб. знаний, 2023. URL: https://nbmgu.ru/order/storing.aspx?uid=f89a6619-bf6a-4490-a645-de5a68e86b5a&cat=BOOK&db=BOOK. НБ МГУ: Шифр: 3ЕД, Т-650.
2. Беликов,Владимир Георгиевич. Фармацевтическая химия : учеб. пособие / В. Г. Беликов. М. : МЕДпресс-информ, 2009. URL: https://nbmgu.ru/order/storing.aspx?uid=dd17a274-693f-4a07-9a42-48f8574d2139&cat=BOOK&db=BOOK. НБ МГУ: Шифр: 4К, Б-432.

Дополнительная литература:

1. Дополнительные материалы: относящиеся к темам дисциплины документы и руководства, перечислены ниже:

Библиотечные издания используются в соответствии с правилами доступа НБ МГУ. Электронные нормативные документы и открытая учебная документация выделены отдельно; сведения об источниках и условиях доступа включены в реестр ресурсного обеспечения.

7.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Каталог Научной библиотеки МГУ: https://nbmgu.ru/search/

7.3. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения

Операционная система, офисный пакет (МойОфис / LibreOffice), браузер, программа просмотра PDF, система видеоконференцсвязи, электронная образовательная среда факультета.

7.4. Описание материально-технической базы

Требования к условиям реализации дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийным проектором, экраном, компьютером с выходом в сеть Интернет. Помещение для самостоятельной работы обучающихся с компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду МГУ.

8. Язык преподавания

Русский.

9. Преподаватель (преподаватели)

Тишкин Алексей Александрович, ассиситент

10. Разработчик (разработчики) программы

ФИО, ученая степень, должность, подразделение:
Приходько Анастасия Сергеевна, кандидат биологических наук, старший преподаватель факультета биоинженерии и биоинформатики

Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

Методические рекомендации и условия для лиц с ОВЗ

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов формы проведения текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно, с использованием электронной информационно-образовательной среды); при необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.