

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы исследования специфических взаимодействий биомолекул

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Фундаментальная и прикладная энзимология

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.С. Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.С.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Знать: актуальные направления исследований в области детекции специфических взаимодействий биомолекул
СПК-4.С. Способен использовать основные физико-химические методы исследования биомолекул в практической деятельности	СПК-4.С.1 предлагает физико-химические методы изучения биохимических систем с учетом специфики изучаемых объектов СПК-4.С.3 интерпретирует результаты экспериментальных и расчетные методов изучения структуры и свойств биомолекул	Знать: физико-химические основы методов детекции взаимодействия единичных биомолекул Уметь: анализировать экспериментальные данные и предлагать комплекс физических методов для анализа биомолекул и нанообъектов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 69 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (27 часов занятия лекционного типа, 27 часов – занятия семинарского типа, 6 часов – групповые консультации, 9 часов – промежуточный контроль успеваемости), 39 часов составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

Знать: общие положения, законы и теории базовых химических и математических дисциплин, основы биохимии, основные классы биологических соединений.

Уметь: применять сведения в области физической химии к решению упрощенных задач

Владеть: навыками анализа физико-химических параметров системы для предсказания возможных протекающих процессов, методами анализа экспериментальных данных.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. ИК-спектроскопия и спектроскопия КД	33	9	9			3	21	12		12
Тема 2. Методы характеристики размеров нанобъектов в растворе	33	9	9			3	21	12		12
Тема 3. АСМ, СЗМ, флуоресцентная микроскопия	33	9	9			3	21	12		12
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	9			6			6			3
Итого	108	27	27	6		9	69			39

6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

7. **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине** (модулю): конспекты лекций, литература из рекомендованного списка

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Конспекты лекций

Дополнительная литература

1. Научные статьи и обзоры, предоставленные лекторами
2. Паркер Фотолюминесценция растворов, «Мир», Москва, 1972
3. Экспериментальные методы химической кинетики, под ред. Н.М.Эммануэля и Г.Б.Сергеева, «Высшая школа», 1980
4. Дж.Лакович Основы флуоресцентной спектроскопии, «Мир», Москва, 1979
5. M.Zimmer Green Fluorescent Protein (GFP): Applications, Structure and Related Photophysical Behavior Chemical Review, 2002
6. P.Selvin The renaissance of fluorescence resonance energy transfer, Nature structural biology. V.7, number 9, pp.73-04, 2000
7. R.Rigler Fluorescence correlation, single molecule detection and large number screening Applications in biotechnology J.Biotechnol., V.41, pp. 177-186, 1995

- Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами), техникой для презентаций

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: доц. д.х.н. Кудряшова Е.В., м.н.с. Евтушенко Е.Г., проф. д.х.н. Савицкий А.П.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение результатов обучения, перечисленных в п.2.

Вопросы к зачету:

- 1) Что такое эллиптичность? Какую информацию получают из анализа спектров КД в дальней УФ области? Ответ обоснуйте. Как осуществляется анализ КД спектров? Какие характеристические полосы в дальней КД области используют для анализа структуры белков?
- 2) Какой аналитический сигнал измеряется в ИК спектроскопии? Чем определяется частота валентных колебаний функциональных групп биомолекул? Какую информацию о структуре белка можно извлечь из анализа ИК спектров. Какую область в ИК спектре рассматривают для анализа структуры белков, как она называется и чему она соответствует?
- 3) ИК спектроскопия: что такое частота колебаний и что такое волновое число? Как они соотносятся между собой? Какова размерность этих двух величин? Почему несмотря на разнообразие аминокислот и функциональных групп в белках, ИК спектры белков не представляют собой «частотный» всевозможных пиков, а имеют только несколько характеристических полос поглощения. Чему они соответствуют? Как проявляются различия в ИК спектрах различных белков и в какой области?
- 4) Какую информацию несут спектры КД белков в области поглощения ароматических аминокислот? Ответ поясните.
- 5) Принципы конфокальной микроскопии и двухфотонной (многофотонной) микроскопии. Сходство и различие.
- 6) Детекция одиночных молекул, флуоресцентная корреляционная микроскопия. Принцип метода. Информация, которая может быть получена этим методом.
- 7) Переход микроскопия- наноскопия. Функция распределения точечного источника света, поинтиллизм. Методы PALM/STORM.
- 8) Пределы разрешения для различных методов субдифракционной микроскопии.
- 9) Теоретические основы метода DLS. Корреляционная кривая. Математические методы обработки получаемого сигнала. Ограничения метода
- 10) Теоретические основы метода NTA. Принципиальная схема прибора. Математические методы обработки получаемого сигнала. Ограничения метода

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные	Сформированные систематиче-

	знаний		знания	ские знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: актуальные направления исследований в области современной нанобиотехнологии биомолекул Знать: физико-химические основы методов исследования биомолекул	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: анализировать экспериментальные данные и предлагать комплекс физических методов для анализа биомолекул и нанобъектов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете