

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан
факультета биоинженерии
и биоинформатики,
академик

_____/В.П. Скулачев /

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Избранные физико-химические методы в биологии

Уровень высшего образования:

специалитет

Направление подготовки (специальность):

06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Ученым советом факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика» (программы специалитета) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016, 2017, 2018, 2019

© Факультет биоинженерии и биоинформатики МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Цель курса - дать учащимся теоретические знания о ряде современных физико-химических методах, применяемых в биологических исследованиях.

Задачи курса:

- дать информацию о возможностях и ограничениях физико-химических методах, применяемых в биологических исследованиях, познакомить с характерными примерами успешного применения этих методов

- дать навыки критической оценки методической части научных работ, в которых были использованы освещенные в лекциях методы

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО - вариативная часть, курс по выбору, курс V – семестр 9.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия (если есть):

К входным требованиям по данной дисциплине относится необходимость освоения следующих дисциплин: «Физика», «Физическая химия», «Органическая химия», «Биохимия», «Молекулярная биология», «Математический анализ», «Математическая статистика», «Английский язык».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Знать: теоретические основы ряда современных физико-химических методов, применяемых в биологических исследованиях; возможности и ограничения этих методов; реальные примеры успешного применения этих методов.

Уметь: давать критическую оценку методической части научных работ, в которых были использованы освещенные в лекциях методы; определять необходимость и целесообразность применения описанных методов для поставленных научно-исследовательских задач; выбирать наиболее подходящие методы исследования биологических объектов на уровне единичных молекул

Владеть: навыками анализа данных, полученных методами исследования на единичных молекулах.

Иметь опыт: анализа данных, полученных методами исследования на единичных молекулах.

4. Формат обучения – лекционные занятия.

5. Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 28 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 44 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Краткое содержание дисциплины (аннотация):

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, Форма промежуточной аттестации по дисциплине | Всего (часы) | В том числе | | | |
|--|--------------|---|---------------------------|-------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости) |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Всего | |
| МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОМЕМБРАН | | | | | |
| Изучение ионных каналов электрофизиологическими методами | 4 | 2 | | 2 | 2 |
| Флуоресцентная корреляционная спектроскопия и другие флуоресцентные методы. | 6 | 3 | | 3 | 3 |
| МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ | | | | | |
| Введение в масс-спектрометрию | 6 | 3 | | 3 | 3 |
| Применение масс-спектрометрии в протеомных исследованиях. | 7 | 2 | | 2 | 4 |
| ИЗОТОПНЫЕ МЕТОДЫ | | | | | |
| Методы измерения радиоактивности в биологических системах. | 4 | 2 | | 2 | 2 |
| МАЛОУГЛОВОЕ РЕНТГЕНОВСКОЕ РАССЕЙАНИЕ | | | | | |
| Малоугловое рентгеновское рассеяние: структурные исследования различных биологических наносистем. | 7 | 2 | | 2 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ | | | | | |
| Высокоэффективная жидкостная хроматография для структурно-биологических исследований. | 6 | 2 | | 2 | 3 |

| | | | | | |
|--|-----------|-----------|--|---|--|
| Многоколоночная противоточная градиентная хроматография на примере разделения трех вариантов моноклональных антител, различающихся одним остатком лизина | 7 | 2 | | 2 | 4 |
| КРУГОВОЙ ДИХРОИЗМ | | | | | |
| Применение методов естественной и магнитной оптической активности к исследованию биополимеров. | 5 | 2 | | 2 | 3 |
| КАЛОРИМЕТРИЯ | | | | | |
| Калориметрические методы в изучении биомолекул. | 5 | 2 | | 2 | 3 |
| АМИНОКИСЛОТНЫЙ АНАЛИЗ | | | | | |
| Современный количественный аминокислотный анализ. | 5 | 2 | | 2 | 3 |
| ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ СЕКВЕНИРОВАНИЕ | | | | | |
| Современные методы высокопроизводительного секвенирования нуклеиновых кислот | | 4 | | 4 | 4 |
| Промежуточная аттестация - зачет | 4 | | | | <i>4(количество часов, отведенных на промежуточную аттестацию)</i> |
| Итого | 72 | 28 | | | 44 |

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине

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

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

Подготовьте развернутый ответ на тему:

1. Флуоресцентная корреляционная спектроскопия (FCS): принцип метода, область применения, ограничения.
2. Масс-спектрометрия, её значение в современной биохимии. Общие принципы метода, устройство измерительных приборов.
3. Типы масс-спектрометрических анализаторов.
4. Методы ионизации исследуемого вещества: электроискровая, электронного удара, химическая, матричная лазерная десорбционная (MALDI), электрораспыление.
5. Качественный и количественный анализ веществ с помощью масс-спектрометрии. Проблема выбора оптимального метода ионизации в зависимости от аналитической задачи.
6. Возможности масс-спектрометрического анализа веществ с большой молекулярной массой. Масс-спектрометрический анализ белков, липидов и олигонуклеотидов.

7. Применение масс-спектрометрии в фундаментальной и медицинской биохимии, экспериментальной медицине и клинической диагностике.
8. Теория метода малоуглового рентгеновского рассеяния
9. Возможности метода малоуглового рентгеновского рассеяния в области определения структуры макромолекул
10. Хроматографические методы: общие принципы, общая теория хроматографии, классификация методов по типу взаимодействий и по виду носителя.
11. Распределительная хроматография. Гидрофобная хроматография и её значение в анализе биологических макромолекул.
12. Хроматография на линейных носителях. Бумажная хроматография. Тонкослойная хроматография. Применение тонкослойной хроматографии в биохимическом анализе и клинической диагностике. Высокоэффективная тонкослойная хроматография.
14. Гель-проникающая (эксклюзионная) хроматография. Тонкослойная гель-хроматография.
15. Адсорбционная хроматография.
16. Ионообменная хроматография, особенности её применения в биохимическом анализе.
17. Аффинная хроматография. Иммуносорбенты, их использование в клинической диагностике. Металл-хелатная хроматография. Энантиоселективная хроматография и её значение для биохимического анализа и клинической диагностики.
18. Повышение чувствительности и специфичности методов анализа с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). ВЭЖХ как референтный метод в анализе многих естественных метаболитов организма человека.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

| Результаты обучения | «Неудовлетворительно» | «Удовлетворительно» | «Хорошо» | «Отлично» |
|--|-----------------------|--|--|---------------------------------------|
| Знания: теоретических основ ряда современных физико-химических методов, применяемых в биологических исследованиях; возможности и ограничения этих методов; реальных пример успешного применения этих методов | Знания отсутствуют | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| Умения: давать критическую оценку методической части научных работ, в которых были использованы освещенные в лекциях методы; | Умения отсутствуют | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера) | Успешное и систематическое умение |

| | | | | |
|---|-----------------------------|--|--|---|
| определять необходимость и целесообразность применения описанных методов для поставленных научно-исследовательских задач; выбирать наиболее подходящие методы исследования биологических объектов на уровне единичных молекул | | | | |
| Владения: навыками анализа данных, полученных методами исследования на единичных молекулах | Навыки владения отсутствуют | Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта) | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной литературы

Научные публикации, в которых описанные в курсе лекций методы успешно применялись для биологических исследований.

- Перечень лицензионного программного обеспечения (при необходимости)

Microsoft Powerpoint или иная программа, позволяющая демонстрировать электронную презентацию

- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем нет

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

<http://apps.webofknowledge.com/>

<http://www.textronica.com/basic/ms.htm>

- Описание материально-технического обеспечения.

Лекционная аудитория, оборудованная проектором, персональный компьютер, указка, экран.