

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан химического
факультета,
акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/
«27» февраля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Молекулярная биология клетки

Уровень высшего образования:

Специалитет

Направление подготовки (специальность):

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Биоорганическая химия

Форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

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 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

Год (годы) приема на обучение

2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019

1. Наименование дисциплины (модуля): **Молекулярная биология клетки**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Компетенция	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
СПК-1.С. Способность использовать представления об актуальных направлениях химии живых систем, о месте биоорганической химии в современной науке, об основных направлениях применения биополимеров и их компонентов в биологии и медицине при решении задач профессиональной деятельности	Знать: актуальные направления химии живых систем, основные направления применения биополимеров и их компонентов в биологии и медицине Владеть: необходимыми представлениями о предмете, задачах, области практического использования и актуальных направлениях развития биоорганической химии
СПК-2.С. Способность применять знания структуры, реакционной способности и биологических функций биополимеров, базовые понятия молекулярной и клеточной биологии при решении актуальных задач биохимии	Знать: закономерности и принципы строения, свойств и биологических функций биополимеров и их компонентов Знать: основные принципы организации клеточных структур Владеть: основными теориями, концепциями, законами, описывающими принципы распределения химических соединений в тканях и органах животных.
СПК-3.С Понимание механизмов химических реакций, лежащих в основе процессов воспроизводства и использования генетической информации, молекулярных механизмов регуляции этих процессов при решении практических задач	Знать: теоретические основы и принципы химии нуклеиновых кислот и их компонентов, лежащие в основе процессов молекулярной и клеточной биологии Уметь: применять и модифицировать стандартные протоколы, базирующиеся на химии нуклеиновых кислот и их компонентов, при решении реальных экспериментальных задач Владеть: понятиями о молекулярных механизмах репликации ДНК, транскрипции, трансляции, а также регуляции этих процессов

6. 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 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 62 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (28 часа занятия лекционного типа, 21 час – занятия семинарского типа, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости, 2 часа – групповые консультации), 46 часов составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен:

знать: принципы строения и функционирования биополимеров и клеточных структур, принципы ферментативного катализа, основные метаболические пути;

уметь: применять знания из различных разделов химии при обсуждении клеточных процессов; ориентироваться в современной литературе и информационных базах данных;

владеть: основными химическими теориями, концепциями, законами, описывающими физико-химические явления и взаимосвязь между строением и свойствами химических соединений и надмолекулярных структур.

8. 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.п..	Всего
Тема 1. Клеточная биология.	6	2	0			1	4			2

Введение										
Тема 2. Структура клетки	18	8	6			1	16			2
Тема 3. Динамика клетки	10	4	3			1	8			2
Тема 4. Клетки в составе организма	11	4	4			1	9			2
Тема 5. Апоптоз	11	4	4			1	9			2
Тема 6. Стволовые клетки	7	2	2			1	5			2
Тема 7. Рак	9	4	2			1	7			2
Промежуточная аттестация - экзамен	36					4	4			32
Итого	108	28	21	2		11	62			46

9. Образовательные технологии.

- применение современных компьютерных методов анализа и визуализации пространственных структур;
- преподавание ведется в форме авторских курсов, составленных с учетом научных разработок сотрудников химфака МГУ.

10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Презентации лекций, конспекты лекций, основная и дополнительная учебная литература

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Конспекты и презентации лекций.
2. Периодическая литература, рекомендованная лектором.

Дополнительная литература:

1. Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер. Молекулярная биология клетки. (5 издание). ИКС. Москва. R&C Dynamics Ижевск. 2013.
2. H. Lodish, A.Berk, C.Kaiser, M.Krieger, A.Bretscher, H.Ploegh, A.Amon, M.Scott. Molecular Cell Biology. (7th ed.) W.H.Freeman and company, New York, 2013
3. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. Под редакцией М.А. Пальцева. Медицина, Москва, 2009.
4. R.Weinberg. The biology of cancer. (2nd ed.) Garland Science, New York, 2014.

Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): Biochemistry online: An Approach Based on Chemical Logic, by Dr. Henry Jakubowsky: <http://employees.csbsju.edu/hjakubowski/classes/ch331/bcintro/default.html>

- Материально-техническое обеспечение: занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами), оборудованием для мультимедийных презентаций.

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели:

1. Рубцова Мария Петровна, к.х.н., доц. кафедры химии природных соединений, E-mail: mprubtsova@gmail.com

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.5.

1. Материалы к текущей (контрольные работы, вопросы к коллоквиумам и пр.), промежуточной аттестации (вопросы к экзамену или зачету)

Примеры вопросов к текущему контролю (контрольные работы, индивидуальное собеседование, устный опрос, письменное решение задач):

1. Деление клеток. Сходства и различия митоза и мейоза.
2. Клеточный цикл. Фазы клеточного цикла.
3. Строение и свойства цитоплазматической мембраны. Передача нервного импульса.
4. Цитоскелет клетки. Основные компоненты цитоскелета, их структура и свойства.
5. Внутриклеточный транспорт. Разные типы внутриклеточного транспорта, механизмы.
6. Митохондрии. Строение и функции.
7. Эухроматин, гетерохроматин, интерфазный хроматин и митотические хромосомы.
8. Сигнальные каскады. Передача сигнала от рецептора в ядро. Основные типы рецепторов и механизмы их действия.
9. Межклеточные контакты. Межклеточный матрикс.
10. Основные этапы развития многоклеточного организма.
11. Стволовые клетки. Особенности и функции.
12. Механизмы развития рака. Мутации, критичные для развития рака.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (устный экзамен) формируются из материалов программы курса:

1. Клетка. Прокариоты и эукариоты. Их различие.
2. Морфология клетки. Органеллы. Симбиотическая теория происхождения органелл.
3. Одно и многоклеточные организмы. Типы клеток. Ткани.
4. Митоз. Понятие о клеточном цикле.
5. Мейоз. Фазы мейоза.
6. Структура клетки. Цитоплазматическая мембрана. Типы липидов. Асимметрия внутренней и внешней сторон мембраны. Мембранные белки и белки, ассоциированные с мембраной. Трансмембранный транспорт. Трансмембранный потенциал. Пассивный и активный транспорт. Транспортёры и каналы. Асимметрия мембран в различных типах клеток.
7. Ядро. Структура хромосом. Хроматин. Ядрышко. Ядерный матрикс. Ядерная пора. Транспорт в ядро и из ядра.
8. Везикулярная система. Функции эндоплазматического ретикулума. Транспорт белков в ретикулум. Модификация и созревание белков. Гликозилирование и другие модификации. Сортировка белков. Аппарат Гольджи. Сигналы сортировки. Везикулярный транспорт. Эндоцитоз. Лизосомы.

9. Митохондрии и хлоропласты. Мембранная организация митохондрий. Ионные градиенты и синтез АТФ. Геном митохондрий и его особенности. Транспорт в митохондриях. Мембранная организация хлоропластов. Фотосинтез и превращение трансмембранного потенциала в энергию АТФ.
10. Цитоскелет. Микротрубочки. Система микротрубочек и их динамика в клетке. Сложные системы микротрубочек: реснички и жгутики. Движение по микротрубочкам. Актиновый цитоскелет. Миозин. Структура мышечной ткани. Промежуточные филаменты.
11. Динамика клетки. Межклеточное общение. Рецепторы и гормоны. Типы рецепторов. G-белки. Рецепторы-ферменты. Вторичные посредники. Циклические нуклеотиды, инозитол трифосфат, Ca²⁺. Киназные каскады.
12. Клеточное деление. Клеточный цикл. Молекулярные механизмы, регулирующие клеточный цикл. Митоз. Фазы митоза и их молекулярные механизмы.
13. Клетки в составе организма. Межклеточные контакты. Типы межклеточных контактов. Плотные контакты. Десмосомы. Щелевые контакты. Другие межклеточные контакты. Внеклеточный матрикс.
14. Развитие. Строение яйцеклетки и сперматозоида. Оплодотворение. Фазы развития зародыша и их молекулярные механизмы. Полярность зародыша. Бластула. Гастрола. Примеры дальнейшего развития, модельные организмы. Дифференцировка клеток.
15. Ткани. Молекулярные механизмы сохранения идентичности клеток. Типы клеток и тканей. Их особенности.
16. Апоптоз. Клеточная смерть. Внешний и внутренний механизмы развития апоптоза. Аутофагия. Механизмы развития аутофагии. Регуляция апоптоза и аутофагии. Другие виды клеточной смерти.
17. Стволовые клетки. 14. Стволовые клетки и обновление тканей. Стволовые клетки. Стволовые ниши. Обновление тканей. Мультипотентные стволовые клетки. Инженерия стволовых клеток.
18. Рак. Механизмы развития и поведения раковых клеток. Особенности раковых клеток. Механизмы развития рака. Генетическая нестабильность раковых клеток. Мутации, критичные для развития рака. Механизмы приобретения устойчивости к терапии раковыми. Обновление тканей. Мультипотентные стволовые клетки. Инженерия стволовых клеток.

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 знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические 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
<p>Знать: актуальные направления химии живых систем, основные направления применения биополимеров и их компонентов в биологии и медицине</p> <p>Знать: закономерности и принципы строения, свойств и биологических функций биополимеров и их компонентов</p> <p>Знать: основные принципы организации клеточных структур</p> <p>Знать: теоретические основы и принципы химии нуклеиновых кислот и их компонентов, лежащие в основе процессов молекулярной и клеточной биологии</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене</p>
<p>Уметь: применять и модифицировать стандартные протоколы, базирующиеся на химии нуклеиновых кислот и их компонентов, при решении реальных экспериментальных задач</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене</p>

<p>Владеть: необходимыми представлениями о предмете, задачах, области практического использования и актуальных направлениях развития биоорганической химии</p> <p>Владеть: основными теориями, концепциями, законами, описывающими принципы распределения химических соединений в тканях и органах животных.</p> <p>Владеть: понятиями о молекулярных механизмах репликации ДНК, транскрипции, трансляции, а также регуляции этих процессов</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене</p>
--	---