

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 гена

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

1. Наименование дисциплины (модуля) **Молекулярная биология гена**
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)
ОПК-1.С. Способность решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	Знать: актуальные направления исследований в области современной биорганической 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: современными представлениями о взаимосвязи между структурой биополимеров и их биологическими функциями
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 76 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (54 часа занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости), 32 часа составляет самостоятельная работа студента.

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

знать: строение и свойства основных классов органических соединений, механизмы химических реакций, принципы строения и функционирования сахаров, белков и нуклеиновых кислот, 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 и т.п.	Всего
Тема 1. Введение. Структура хроматина	6	6	2				8			
Тема 2. Биосинтез ДНК	32	18	8				26			
Тема 3. Биосинтез РНК	17	18	4				22			
Тема 4. Биосинтез белков	17	12	4				16			

Промежуточная аттестация <i>экза- мен</i>	36					4	4			32
Итого	108	54	18			4	76			32

9. 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.

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

1. Конспекты и презентации лекций.

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Конспекты и презентации лекций.
2. Оригинальные статьи, рекомендованные лектором.

Дополнительная литература

1. Льюин Б. Гены. Москва. Бином. 2012.
2. Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер. Молекулярная биология клетки. (5 издание). ИКС. Москва. R&C Dynamics Ижевск. 2013.
3. В.Lewin. Genes VIII. Pearson Education, NJ, 2004.

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

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели:

1. д.х.н., проф., академик РАН Донцова О.А., E-mail: dontsova@belozersky.msu.ru
2. к.х.н., доцент Рубцова М.П. E-mail: mprubtsova@gmail.com
3. д.х.н., проф. Громова Е.С. E-mail: gromova@belozersky.msu.ru
4. д.х.н., с.н.с. Остерман И.А. E-mail: osterman@yandex.ru

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.

Вопросы для экзамена:

Организация генома прокариот и эукариот. Структура хроматина.

Репликация: Механизм полуконсервативной репликации. Репликация прокариот: репликативная вилка, ферменты – праймазы, ДНК-полимеразы, хеликазы, SSB, лигазы. Инициация, регуляция инициации. Терминация. Репликация эукариот: ДНК-полимеразы, инициация (ARS), регуляция на уровне инициации, репликация в клеточном цикле, точки контроля, теломеры и теломераза.

Репарация: Основные типы повреждений в ДНК, классификация систем репарации и их детальное рассмотрение (BER, NER и др.), SOS-система.

Структура полимераз. Системы рестрикции-модификации.

Рекомбинация: Гомологическая рекомбинация. Полухиазма Холлидея – структура-разрешение. Кроссинговер, генная конверсия. Ферменты рекомбинации. RecA белок. Митотическая рекомбинация эукариот. Мейотическая рекомбинация, пострепликативная репарация двуцепочечных разрывов ДНК (DSB). Специализированные системы гомологической рекомбинации. Сайт-специфическая рекомбинация. Фаги λ , P1. Бактериальные системы сайт-специфической рекомбинации. Эукариотические системы: V(D)J-рекомбинация.

Пострепликативная репарация (mismatch). Транспозиция

Структура генома.

Транскрипция прокариот: Субъединичный состав и цикл работы РНК-полимеразы E.coli. Регуляция транскрипции, репрессоры активаторы, лас-оперон, альтернативные сигма-факторы. Регуляция азотного метаболизма, регуляция транскрипции фага T4. Атенуация. Реитеративная инициация. Взаимодействие с репарационной системой и выход из «арестованных комплексов».

Регуляция транскрипции фага λ .

Транскрипция эукариот: РНК-полимеразы I, II, III (состав, факторы, структура транскрипционных единиц, регуляция)

Процессинг: Кэпирование мРНК, сплайсинг мРНК (определение границ интронов, роль РНК-полимеразы, СВС, активаторов, PAP, цикл работы сплайсеосомы, регуляция сплайсинга. Полиаденилирование. Процессинг 3'-конца мРНК гистонов. Транс-сплайсинг,

сплайсинг тРНК. Рибозимы I и II группы и другие типы рибозимов (строение, цикл работы, подвижность). Процессинг рРНК. "Эдитинг" (редактирование). Стабильность мРНК. Ядерно-цитоплазматический транспорт.

Трансляция: Генетический код, тРНК, аминокислотирование, аминокислот-тРНК-синтетаза. Трансляция у прокариот. Структура мРНК, инициация, элонгация, терминация. Регуляция на уровне трансляции. Структура рибосомы. Трансляция у эукариот, мРНК, инициация, регуляция.

Белки после трансляции: Процессинг белков, шапероны, транспорт белков в мембраны и митохондрии, транспорт в ядро, везикулярный транспорт. Протеолиз.

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
Знать: актуальные направления исследований в области современной биоорганической химии Знать: закономерности и принципы строения, свойств и биологических функций биополимеров и их компонентов Знать: основные принципы организации клеточных структур Знать: теоретические основы и принципы химии нуклеиновых кислот и их компонентов, лежащие в основе процессов молекулярной и клеточной биологии	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене

Уметь: применять и модифицировать стандартные протоколы, базирующиеся на химии нуклеиновых кислот и их компонентов, при решении реальных экспериментальных задач	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене
Владеть: современными представлениями о взаимосвязи между структурой биополимеров и их биологическими функциями Владеть: понятиями о молекулярных механизмах репликации ДНК, транскрипции, трансляции, а также регуляции этих процессов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене