

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/

«30» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Молекулярная генетика

Уровень высшего образования:
Магистратура

Направление подготовки (специальность):

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) ОПОП:

Биотехнология и нанобиотехнологии

Форма обучения:

очная

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

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 30 августа 2019 г., №1033.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

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)
СПК-1.М. Способен применять знания о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, а также основных путях регуляции биохимических процессов и свойствах микроорганизмов	СПК-1.М.1 Предлагает план исследования биохимических систем и микроорганизмов с использованием знаний о строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений и свойствах микроорганизмов	Знать: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ Уметь: выбирать направление экспериментального физико-химического исследования, адекватное поставленной задаче
СПК-3.М. Способен применять знания об основных классах нанобиоматериалов и их применении в нанобиотехнологии; об общих принципах физики наноструктур, физических методов создания и исследования нанобиоструктур; использует базовые навыки компьютерного моделирования нанобиоструктур	СПК-3.М.3 реализует на практике рациональный дизайн ферментов и нанобиоструктур	Знать: основные модельные представления, применяемые для описания свойств и структуры молекулярных систем

3. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** зачетных единицы, всего **72** часа, из которых **44** часа составляет контактная работа студента с преподавателем (**19** часов занятия лекционного типа, **19** часов – занятия семинарского типа, **4** часа – групповые консультации, **2** часа – промежуточный контроль успеваемости), **28** часов составляет самостоятельная работа студента.

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

Обучающийся должен

Знать: общие положения, законы и теории базовых химических дисциплин, основные классы биомолекул и их свойства, механизмы протекания реакций в растворах.

Уметь: предполагать физико-химические свойства молекул по их строению.

Владеть: навыками анализа литературы, приемами решения типовых задач синтеза.

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

Наименование и краткое со-	Всего	В том числе
----------------------------	-------	-------------

<p>держание разделов и тем дисциплины (модуля),</p> <p>форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)</p>	(часы)	<p>Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы</p> <p>из них</p>					<p>Самостоятельная работа обучающегося, часы</p> <p>из них</p>			
		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. Строение и функции нуклеиновых кислот. Геном	6	3	3				6			
Тема 2. Репликация, регуляция репликации. Репликация по механизму rolling circle	15	5	6	2		(*)	13			2
Тема 3. Понятие гена. Генетические процессы транспорта ДНК между клетками. Регуляция экспрессии генов у эукариот	15	6	5	2		(*)	13			2
Тема 4. Основные этапы биосинтеза белка. Генетический код и его особенности. Клонирование ДНК.	10	5	5				10			
Промежуточная аттестация <u>зачет</u>	26					2	2			24

Итого	72	19	19	4		2	44			28
--------------	-----------	-----------	-----------	----------	--	----------	-----------	--	--	-----------

(*) текущий контроль осуществляется на семинарских или лекционных занятиях

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): конспект лекций, литература из рекомендованного списка

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках. Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbmgu.ru/>

Основная литература

1. Конспекты лекций
2. А. Ленинджер Основы биохимии, в 3-х т. М.: Мир, 1985 - или более позднее издание

Дополнительная литература

1. В. Эллиот, Д. Эллиот Биохимия и молекулярная биология. М.: Изд-во НИИ биомедицинской химии РАМН, 2000.
2. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. М. Мир, 1998.
3. Патрушев Л. И. Экспрессия генов. Наука. 2000
4. Албертс Б. Молекулярная биология клетки. т. 1, 2. М. Мир, 1987.

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

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: д.х.н. проф. Тишков В.И., к.х.н. доц. Белогурова Н.Г.

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 для зачета:

Структура и функции нуклеиновых кислот. ДНК. РНК. Строение двойной спирали. В,А и Z формы ДНК. Геном. Особенности организации генома про- и эукариот. Хромосомы. Внехромосомная ДНК. Плазмиды. Теломерная ДНК и теломераза.

Репликация ДНК. Инициация. Механизм полуконсервативной репликации. Ферментативный аппарат репликации ДНК. ДНК-полимераза I и III E.coli. Понятие праймера. Фрагменты Оказаки. Топология репликации ДНК. Геликазы. Топоизомеразы I и II типа. Суперспирализация ДНК. Релаксация супервитков ДНК. Регуляция инициации репликации у про- и эукариот. Особенности репликационного комплекса эукариот. Механизм репликации по типу катящегося кольца (Rolling circle). Другие механизмы репликации. Механизмы, обеспечивающие точность репликации ДНК. 3'-5'экзонуклеазная активность ДНК-полимераз. Система коррекции ДНК.

Понятие гена. Открытая рамка считывания. Генетический код и его особенности. Последовательность Шайна-Дальгарно. Особенности строения генов эукариот. Экзоны и интроны. Сплайсинг мРНК.

Генетические процессы транспорта ДНК между клетками. Трансмиссия (конъюгация), трансдукция и трансформация. Системы рестрикции и модификации ДНК. Специфическое метилирование ДНК. ДНК метилазы и их биологическое значение. Рекомбинация ДНК. Гомологичная, сайт-специфическая, транспозиция. Жизненный цикл фага лямбда. Транскрипция мРНК. РНК-полимераза E.coli. Промоторы и терминаторы транскрипции. Контроль экспрессии генов прокариот. Понятие оперона на примере организации лактозного оперона. Позитивная и негативная регуляция. Репрессоры и активаторы транскрипции.

Особенности регуляции экспрессии генов у эукариот. РНК-полимеразы I, II и III. Структура мРНК. Сплайсинг мРНК. Образование "кэп"-структуры и полиаденилированных 3'-концов. Особенности строения эукариотических промоторов. Значение транскрипционных активаторов для экспрессии генов. Генетическое понятие мутации. Химическая природа мутаций. Репарация ДНК (до-и пострепликационная).

Основные этапы биосинтеза белка. Транспортная РНК - трансляционный посредник. Строение, реакции с участием т-РНК. Структура и функция рибосомы. Особенности рибосом про- и эукариот. Этапы активации аминокислот и инициации синтеза белка. Этапы элонгации и терминации синтеза белка. Генетический код и его особенности. Генетическая инженерия бактерий. Понятие вектора. Клонирование ДНК. Ферменты, используемые в генной инженерии.

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	2	3	4	5
Результат				
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: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: выбирать направление экспериментального физико-химического исследования, адекватное поставленной задаче	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Знать: основные модельные представления, применяемые для описания свойств и структуры молекулярных систем	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете