

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)

Молекулярная генетика

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:
Нанобиоматериалы 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 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	Уметь анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы, Уметь: самостоятельно составлять план исследования Владеть навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения
СПК-1.С. Способен использовать теоретические основы современных физико-химических методов исследования и анализа систем различной природы при решении практических задач	СПК-1.С(итог) при постановке и интерпретации результатов научных исследований использует знания о свойствах микроорганизмов, строении и биологических функциях основных классов биоорганических соединений, основных путях регуляции биохимических процессов	Знать: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ Уметь: выбирать направление экспериментального физико-химического исследования, адекватное поставленной задаче
СПК-4.С. Способен использовать физические и математические модели с учетом их возможностей и ограничений при обработке и интерпретации экспериментальных данных в избранной области физической химии	СПК-4.С(итог) использует различные экспериментальные и расчетно-теоретические методики при получении и исследовании нанобиоструктур для применения в биотехнологии и медицине	Знать: основные модельные представления, применяемые для описания свойств и структуры молекулярных систем

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 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 46 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 18 часов – занятия семинарского типа, 4 часа – групповые консультации, 6 часов – промежуточный контроль успеваемости), 26 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 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. Строение и функции нуклеиновых кислот. Генетика	6	3	3							
Тема 2. Репликация, регуляция репликации. Репликация по меха-	14	5	5	2		2				

низму rolling circle										
Тема 3. Понятие гена. Генетические процессы транспорта ДНК между клетками. Регуляция экспрессии генов у эукариот	14	5	5	2		2				
Тема 4. Основные этапы биосинтеза белка. Генетический код и его особенности. Клонирование ДНК.	10	5	5							
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	28					2				26
Итого	72	18	18	4		6	46			26

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

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 \ 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: теоретические основы современных методов исследования структуры и свойств веществ Знать: основные модельные представления, применяемые для описания свойств и структуры молекулярных систем	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь анализировать научную литературу с целью выбора направления и методов, применяемых в исследовании по теме выпускной квалификационной работы, Уметь: самостоятельно составлять план исследования Уметь: выбирать направление экспериментального физико-химического исследования, адекват-	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете

ное поставленной задаче	
Владеть навыками поиска, критического анализа, обобщения и систематизации научной информации, постановки целей исследования и выбора оптимальных путей и методов их достижения	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете