

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)**

**Генная инженерия**

**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)
<b>СПК-3.М.</b> 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	<b>СПК-3.М.3</b> реализует на практике рациональный дизайн ферментов и нанобиоструктур	<b>Знать:</b> актуальные направления исследований в области современной генной инженерии <b>Знать:</b> подходы к созданию генно-инженерных конструкций для получения ферментов с заданными свойствами <b>Владеть:</b> методологией рационального дизайна ферментов <b>Уметь:</b> сравнивать аминокислотные последовательности ферментов из различных организмов

3. Объем дисциплины (модуля) составляет **2** зачетные единицы, всего **72** часа, из которых **46** часов составляет контактная работа студента с преподавателем (**19** часов занятия лекционного типа, **19** часов – занятия семинарского типа, **6** часов – индивидуальные консультации, **2** часа – 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 и математических дисциплин, основы биохимии, основные классы биоорганических соединений.

**Уметь:** применять сведения в области физической химии к решению упрощенных задач

**Владеть:** навыками анализа физико-химических параметров системы для предсказания возможных протекающих процессов, методами анализа экспериментальных данных.

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы	Самостоятельная работа обучающегося, часы

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		из них					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 ДНК. Организация и размеры генома прокариот и эукариот. Ферменты, модификации ДНК и РНК	<b>9</b>	3	3		1		<b>7</b>			2
Тема 2. ДНК-зонды. Оптимизация структуры ДНК-зондов, получаемых на основе аминокислотной последовательности.	<b>9</b>	3	3		1		<b>7</b>			2
Тема 3. Клонирование генов. Получение геномных. и к-ДНК библиотек. Вектора, используемые для создания геномных и кДНК библиотек. Методы скрининга.	<b>9</b>	3	3		1		<b>7</b>			2
Тема 4. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип ПЦР. Секвенирование ДНК. Принципы методов химического и ферментативного секвенирования.	<b>9</b>	3	3		1		<b>7</b>			2

Тема 5. Мутагенез. Направленный и неупорядоченный мутагенез. Принципы и подходы, используемые для повышения эффективности направленного мутагенеза.	<b>10</b>	3	4			1	<b>8</b>			2
Тема 6. Экспрессия рекомбинантных белков в E.coli. Промоторы, терминаторы транскрипции. Роль рибосомсвязывающего участка в трансляции мРНК.	<b>10</b>	4	3			1	<b>8</b>			2
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	<b>16</b>					2	<b>2</b>			14
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>19</b>	<b>19</b>		<b>6</b>	<b>2</b>	<b>46</b>			<b>26</b>

#### 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): конспекты 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

### Дополнительная литература

1. Маниатис, Т., Сэмбрук, Дж., Фритч, Е. Молекулярное клонирование. Москва, Мир 1984.
2. Альберте, Б., Брей, Д., Льюис, Д. Молекулярная Биология Клетки. Т.1. Москва, Мир 1994.

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

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: проф.д.х.н. Тишков В.И.

### Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачет. На экзамене проверяется достижение результатов обучения, перечисленных в п.2.

#### Вопросы к зачету:

Строение ДНК. Организация и размеры генома прокариот и эукариот. Ферменты, модификации ДНК и РНК: полимеразы, обратные транскриптазы, нуклеазы и рестриктазы, лигазы, полинуклеотидкиназы. Анализ фрагментов ДНК с помощью электрофореза.

ДНК-зонды. Размеры, способы получения. Оптимизация структуры ДНК-зондов, получаемых на основе аминокислотной последовательности. Метки, используемые для детекции ДНК зондов. Саузерн и Нозерн-блот анализ.

Клонирование генов. Получение геномных. и к-ДНК\_ библиотек. Вектора, используемые для создания геномных и кДНК библиотек. Методы скрининга.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Принцип ПЦР. Требования к ферментам, используемым в ПЦР. Выбор праймеров и оптимизация условий ПЦР. Области применения ПЦР.

Секвенирование ДНК. Принципы методов химического и ферментативного секвенирования. Требования к ферментам, используемым для секвенирования. Подходы и стратегия, используемые при секвенировании по Сэнгеру. Секвенирование с помощью радиоактивных и нерадиоактивных меток.

Мутагенез. Направленный и неупорядоченный мутагенез. Принципы и подходы, используемые для повышения эффективности направленного мутагенеза.

Экспрессия рекомбинантных белков в E.coli. Промоторы, терминаторы транскрипции. Роль рибосомсвязывающего участка в трансляции мРНК.

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
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

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
Знать: актуальные направления исследований в области современной генной инженерии Знать: подходы к созданию генно-инженерных конструкций для получения ферментов с заданными свойствами Уметь: сравнивать аминокислотные последовательности ферментов из различных организмов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Уметь: сравнивать аминокислотные последовательности ферментов из различных организмов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: методологией рационального дизайна ферментов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете