Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Химический факультет

Декан химического факультета, Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МФК**

**Геном человека: страхи и надежды**

**Human genome: hopes and fears**

**Уровень высшего образования:**

Бакалавриат, специалитет, магистратура

**Направление подготовки:**

Для всех направлений подготовки

**Форма обучения:**

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена   
Учебно-методической комиссией факультета

(протокол №7 от 07.07.2021)

Москва 2023

1. **Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:** вариативная часть ООП, Межфакультетские курсы.
2. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).** Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровень** | **Компетенция** | **Индикаторы достижения** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
| **Б** | **УК-2 (ОС МГУ), УК-6 (ФГОС ВО)** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Критически анализирует собственный интеллектуальный потенциал, оценивает возможные направления саморазвития | **Знать:** что такое наука о живом, как в рамках этой области знаний объединены представления и положения многих отраслей науки и технологий.  **Знать:** базовые сведения о структуре и свойствах нуклеиновых кислот.  **Уметь:** определять потребность в получении дополнительных знаний для расширения своего кругозора на основе критической самооценки  **Уметь:** осваивать новые знания за пределами сферы своих профессиональных интересов  **Уметь:** соотносить имеющиеся и полученные знания с биологическими процессами, лежащими в основе жизнедеятельности.  **Уметь:** получать и анализировать информацию о многообразии причин, вызывающих различные заболевания на молекулярном уровне.  **Владеть**: информацией об основных подходах к созданию лекарственных и диагностических препаратов и применять ее для улучшения качества жизни. |
| **С** | **УК-11.** Способен определять и реализовывать приоритеты личностного и  профессионального развития на основе самооценки |
| **М** | **УК-8.** Способен определять и реализовывать приоритеты личностного и  профессионального развития на основе самооценки |

Б – бакалавриат (ФГОС ВО, интегрированная подготовка ОС МГУ), С – специалитет (ОС МГУ), М – магистратура (ОС МГУ)

**3. Объем дисциплины (модуля)** составляет 1 зачетную единицу, всего 36 часов, из которых 26 часов составляет контактная работа учаще гося с преподавателем (24 часа занятия лекционного типа, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 10 часов составляет самостоятельная работа учащегося.

**4. Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен:**

**знать:** принципы строения и базовые свойства основных групп органических веществ

**уметь:** применять теоретические знания из различных областей для понимания описываемых процессов

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содер- жание разделов и тем дисцип- лины (модуля),**  **форма промежуточной аттеста- ции по дисциплине (модулю)** | **Всего (часы**) | В том числе | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с препо- давателем), часы**  из них | | | | | | **Самостоятельная рабо- та обучающегося, часы** из них | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные кон- сультации | Учебные за- нятия, на- правленные на проведе- ние текуще- го контроля успеваемо- сти, проме- жуточной аттестации | **Всего** | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератов и т.п.. | **Всего** |
| Тема 1. Общие сведения о структуре нуклеиновых кислот. «Устройство» генома и его функционирование при передаче генетической информации. | 12 | 8 |  |  |  |  | 8 |  |  | 4 |
| Тема 2. ДНК-диагностика и генетический анализ. | 4 | 4 |  |  |  |  | 4 |  |  |  |
| Тема 3. Повреждения, возникающие в ДНК, и системы «исправления» этих повреждений. | 6 | 2 |  |  |  |  | 2 |  |  | 4 |
| Тема 4. Лекарства на основе нуклеиновых кислот. | 6 | 6 |  |  |  |  | 6 |  |  |  |
| Тема 5. Направленное воздействие на геном. Редактирование генома. | 6 | 4 |  |  |  |  | 4 |  |  | 2 |
| Промежуточная аттестация *зачет* | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  |  | 10 |
| **Итого** | **36** | **24** | **0** | **0** | **0** | **2** | **26** |  |  | **10** |

**Содержание тем:**

**Тема 1.**

1. Общие сведения о структуре нуклеиновых кислот. Установление структуры нуклеиновых кислот. РНК и ДНК: что общего и в чем различия.
2. Что такое ген и геном человека. Кодирующие и некодирующие области генома.
3. Канонические и неканонические структуры нуклеиновых кислот.
4. Передача генетической информации. Репликация, транскрипция, трансляция. Альтернативный сплайсинг.

**Тема 2.**

1. Определение нуклеиновых кислот, ДНК-зонды и ДНК-чипы. Выявление наследственных и инфекционных заболеваний.
2. Судебно-экспертный генетический анализ. Что это такое и как наши знания о ДНК позволяют установить родство и поймать преступника.

**Тема 3.**

1. Как мы сами портим свои гены и как природа пытается их «починить». Система репарации ДНК.

**Тема 4.**

1. Лекарства на основе нуклеиновых кислот. Регулирование активности белков, «ловушки», аптамеры.
2. Воздействие на геном с помощью олигонуклеотидов – создание медицинских препаратов направленного действия.
3. Лекарства, не действующие на геном. Противоинфекционная терапия.

**Тема 5.**

11-12. Редактирование генома.

6. Образовательные технологии:

* мультимедийное сопровождение лекций;
* использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса (сайт, электронная почта);
* преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ и зарубежной практики.

**7. 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. Материалы лекций.

2. К. Циммер, Она смеется, как мать: могущество и причуды наследственности, издательство Альпина нон-фикшн, Москва, 2018.

3. М.Д. Франк-Каменецкий, Самая главная молекула, издательство Альпина нон-фикшн, Москва, 2021.

Дополнительная литература

1. Дэвид Кларк, Лонни Рассел, Молекулярная биология, простой и занимательный подход, ЗАО «Компания КОНД», Москва, 2004.

2. David H. Clark, Lonnie D. Russel, Molecular biology, made simple

and fun, 4th edition Cache River Press, USA, 2010.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса и мультимедийных технологий на лекциях.

* Описание материально-технической базы.
* Занятия проводятся в аудиториях, оснащенных персональным компьютером и мультимедийным проектором.

1. **Язык преподавания** – русский
2. **Преподаватели:**

Готтих Марина Борисовна (отвественный лектор), дхн, профессор, глнс НИИФХБ МГУ

Долинная Нина Германовна, дхн, внс, химический факультет МГУ

Рубцова Мария Петровна, дхн, профессор, химический факультет МГУ

Орецкая Татьяна Семеновна, дхн, профессор, внс НИИФХБ МГУ

Кубарева Елена Александровна, дхн, профессор, глнс НИИФХБ МГУ

Сергиев Петр Владимирович, дхн, профессор, директор НИИФХБ МГУ

Метелев Валерий Георгиевич, дхн, внс, химический факультет МГУ

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.

**Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Принцип действия олигонуклеотидной ловушки фактора транскрипции.

2. Что такое репликация ДНК?

3. Как репарируются двуцепочечные разрывы в ДНК?

4. В какой из структурных форм ДНК (А, В, или Z) все углеводные остатки нуклеозидов находятся в C3’-эндо- (N) конформации?

5. Какие из приведенных ниже заболеваний: гемофилия, лейкоз, остеопороз, ВИЧ-инфекция, серповидно-клеточная анемия, рак гортани, хронический панкреатит, шизофрения, болезнь Хантингтона - могут лечиться с помощью генной терапии?

7. Как организована геномная ДНК?

8. Что такое полимеразная цепная реакция (ПЦР)?

9. Зачем вводить модифицированные звенья в антисенсовый олигонуклеотид?

10. Комплексы каких белков участвуют в образовании микроРНК?

11. Общий механизм действия аптамеров.

12. Что такое транскрипция?

13. В результате какого процесса происходит репарация поврежденных оснований в ДНК?

14. Какие отличия в первичной структуре РНК и ДНК?

15. Охарактеризуйте вектор на основе ретровируса, используемый для генной терапии.

16. Дать определение нуклеиновых кислот.

17. Какими факторами определяется оптимальная длина антисенсового олигонуклеотида?

18. Что такое трансляция?

19. Какое из топологических состояний геномной ДНК является биологически-активным?

20. Какова первичная структура ДНК?

21. В результате какого процесса происходит образование тиминовых димеров?

22. Что такое ген?

23. Зачем организму нужна система РНК-интерференции?

24. Чем отличается гибридизация на ДНК-чипах от блот-гибридизации?

25. Могут ли ингибиторы ДНК-метилтрансфераз быть противораковыми препаратами?

26. Чему соответствует последовательность аминокислот в белках человека?

27. Механизм, с помощью которого антибиотики действует на бактерии.

28. Причины появления у бактерий устойчивости к действию антибиотиков.

29. Какие методы подходят для внедрения чужеродного гена в геном мыши?

30. Как инактивировать ген мыши во всех тканях после ее рождения?

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 (до-  пускает 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 |

**Критерии оценки ответов на зачете:**

*Зачтено (оценка 3, 4 и 5)*

Ответ логически выстроен и излагается на хорошем научном языке. Студент владеет необходимыми источниками и литературой, ориентируется в них, использует при ответе специализированную лексику, дает грамотные ответы на основной и дополнительные вопросы.

*Не зачтено (оценка 2)*

В ответе полностью отсутствует явная логика. Студент не владеет в полной мере даже основными источниками, не ориентируется в них, при ответе не использует специализированную лексику, дает неудовлетворительные ответы на дополнительные и основные вопросы.

|  |  |
| --- | --- |
| **РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ**  **по дисциплине (модулю)** | **ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ** |
| **Знать:** что такое наука о живом, как в рамках этой области знаний объединены представления и положения многих отраслей науки и технологий.  **Знать:** базовые сведения о структуре и свойствах нуклеиновых кислот. | мероприятия текущего контроля успеваемости |
| **Уметь:** определять потребность в получении дополнительных знаний для расширения своего кругозора на основе критической самооценки  **Уметь:** осваивать новые знания за пределами сферы своих профессиональных интересов  **Уметь:** соотносить имеющиеся и полученные знания с биологическими процессами, лежащими в основе жизнедеятельности.  **Уметь:** получать и анализировать информацию о многообразии причин, вызывающих различные заболевания на молекулярном уровне. | мероприятия текущего контроля успеваемости |
| **Владеть**: информацией об основных подходах к созданию лекарственных и диагностических препаратов и применять ее для улучшения качества жизни. | мероприятия текущего контроля успеваемости |