

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»**

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ

**Заместитель директора филиала – руководитель
образовательных программ**

А. С. Воронцов



20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Геномика и геносистематика

Уровень высшего образования:

Специалитет

Специальность:

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Биотехнология

Форма обучения:

Очная

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение – 2024.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, раздел учебного плана: Вариативная часть, блок: «Дисциплины специализации», реализуется в 8 семестре.

Дисциплина введена в учебный план с целью получения базовых теоретических знаний в области геномной инженерии.

Разработанная программа дисциплины «Геномика и геносистематика» предназначена для подготовки специалистов-биологов. Эта дисциплина формирует у будущего специалиста-биолога компетенцию в области применения фундаментальных знаний в научно-исследовательской деятельности в сфере структурно-функциональной организации геномов и методов их анализа.

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

ЗНАТЬ: основы клеточной биологии, молекулярной биологии, генетики, биохимии

ВЛАДЕТЬ: современными информационно-коммуникационными технологиями, русским языком.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|--|
| СПК-1. Способен осуществлять критический анализ информации в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, для применения в практической деятельности | СПК-1.1. Анализирует стратегии развития генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, с учётом возможностей и современных требований. | Знает: <ul style="list-style-type: none"> • методологическую основу анализа геномов; • методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; • основы метода анализа экспрессии генов; Умеет: |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • анализировать данные секвенирования; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интеграции полученных знаний в проектную задачу • работы с биологическими базами данных |
|--|--|---|

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 2 з.е. (72 ак.ч), из них 24 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем на занятиях лекционного типа (лекции - 12 ак.ч) и на занятиях семинарского типа (семинары - 12 ак.ч.). Самостоятельная работа обучающихся - 48 ак.ч. Форма промежуточной аттестации - экзамен (8 семестр).

5. Формат обучения

Очный с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов, и виды учебных занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины | Всего (ак.часы) | В том числе | | | | Самостоятельная работа обучающегося, ак.часы |
|---|-----------------|---|-----------------------------------|----|-----------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) | | | Всего | |
| Форма промежуточной аттестации по дисциплине | | Виды контактной работы, ак.часы | | | | |
| | | Занятия семинарского типа (семинары) | Занятия лекционного типа (лекции) | | | |
| Тема 1. Геномика. | 40 | 6 | 8 | 14 | 26 | |
| Тема 2. Геносистематика | 30 | 6 | 4 | 10 | 20 | |
| Промежуточная аттестация - экзамен | 2 | | | | 2 | |
| Итого: | 72 | 24 | | | 48 | |

6.1. Содержание дисциплины по разделам (темам)

Тема 1. Геномика. Структурная, функциональная и сравнительная геномика. Структурная геномика. Геном. Исследование структурно-функциональной организации генома. Особенности строения генома прокариот и эукариот. Уникальные и повторяющиеся последовательности. Представленность различных типов последовательностей в геномах. Строение генов. Типы интронов, эволюция интронов. Семейства генов и псевдогены, дивергенция генных семейств. Типы повторяющихся последовательностей генома. Мобильные элементы. Типы мобильных элементов прокариот и эукариот. Мини- и микросателлитные последовательности. Роль мобильных элементов и повторяющихся последовательностей в эволюции генов и геномов. Ядерный геном. Пластидный и митохондриальные геномы. Особенности строения митохондриального генома животных и растений. Функциональная и сравнительная геномика. Сравнительная характеристика геномов бактерий, архей и эукариот.

Тема 2. Геносистематика. Методы анализа генома. Понятие маркера. Мономорфизм и полиморфизм. Типы маркеров. Белковые маркеры. Молекулярные маркеры. Принципы выбора последовательностей для анализа. Монолокусный и мультилокусный анализ. Генетические и физические карты генома. Цитогенетический анализ генома. Методы гибридизации *in situ* (FISH и GISH методы). Рестриктивный анализ. Методы мультилокусного анализа ДНК. AFLP метод анализа и его использование в картировании. Анализ полиморфизма мини- и микросателлитных последовательностей (VNTR, DAMD-PCR и SSR анализ). Аллельная вариабельность гена. Детекция точковых мутаций и инделей. Точковый нуклеотидный полиморфизм (SNP). SNP-маркеры, их ассоциация с наследственными заболеваниями. ДНК-диагностика и генотипирование в медицине и сельском хозяйстве. Использование пластидной и митохондриальной ДНК для таксономических и филогенетических исследований. Молекулярные маркеры и их использование для определения таксономического статуса. Основные геномные проекты.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень оценочных средств

| Компетенция | Результат обучения по дисциплине (модулю) | Оценочные средства |
|--|--|---|
| СПК-1. Способен осуществлять критический анализ информации в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, для применения в практической деятельности | Знает: <ul style="list-style-type: none">• методологическую основу анализа геномов;• методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования;• основы метода анализа экспрессии генов; | <ul style="list-style-type: none">• Вопросы для текущей и промежуточной аттестации (устные опросы, доклады, вопросы к экзамену) |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать данные секвенирования; <p>Владеет навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интеграции полученных знаний в проектную задачу • работы с биологическими базами данных | |
|--|--|--|

7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примеры вопросов для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (экзамен)

1. Особенности строения генома прокариот.
2. Особенности строения генома эукариот.
3. Уникальные и повторяющиеся последовательности в геномах.
4. Представленность различных типов последовательностей в геномах.
5. Строение генов.
6. Типы интронов.
7. Семейства генов и псевдогены.
8. Дивергенция генных семейств.
9. Типы повторяющихся последовательностей генома.
10. Типы мобильных элементов прокариот и эукариот.
11. Мини- и микросателлитные последовательности.
12. Ядерный геном.
13. Пластидный и митохондриальные геномы.
14. Особенности строения митохондриального генома животных и растений.
15. Сравнительная характеристика геномов бактерий, архей и эукариот.
16. Генетические и физические карты генома.
17. Построение генетических карт сцепления.
18. Использование пластидной и митохондриальной ДНК для таксономических и филогенетических исследований.

Примерные темы докладов

1. Структурно-функциональная организация генома.
2. Роль мобильных элементов и повторяющихся последовательностей в эволюции генов и геномов.
3. Методы анализа генома.
4. Основные геномные проекты.

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится по билетам в письменной форме. В билет включено три теоретических вопроса. Экзамен оценивается по 5-бальной системе: 5 баллов (полный ответ на все 3 вопроса); 4 балла (ответ на 2 вопроса); 3 балла (полный ответ на один вопрос и частично на другие вопросы).

Шкала и критерии оценки на промежуточной аттестации

| Уровень освоения | Показатели | Критерии |
|---------------------|--|--|
| Отлично | 1. Полнота изложения теоретического материала. 2. Правильность и/или аргументированность изложения. 3. Самостоятельность ответа. | Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на 3 теоретических вопроса, где он демонстрирует знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса. (Повышенный уровень.) |
| Хорошо | 4. Культура речи. | Студентом дан полный ответ на 2 поставленных вопроса, где продемонстрировано в целом хорошее знание предмета. (Базовый уровень.) |
| Удовлетворительно | | Студентом дан полный ответ на 1 поставленный вопрос, где он продемонстрировал в целом хорошее знание предмета, и частичный на остальные вопросы. (Пороговый уровень.) |
| Неудовлетворительно | | Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением письменной речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. (Уровень не сформирован.) |

Шкала оценивания сформированности компетенций

| | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Уровень сформированности компетенции | Оценка в 5-ти балльной шкале |
| Недостаточный (не сформирован) | неудовлетворительно |
| Пороговый | удовлетворительно |
| Базовый | хорошо |
| Повышенный | отлично |

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю)

(*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)

| Оценка | 2 (не зачтено) | 3 (зачтено) | 4 (зачтено) | 5 (зачтено) |
|------------------------------|-------------------|-------------------------|---|---------------------------------------|
| Рез-т обучения | | | | |
| Знания (приведены в п.3.) | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| Умения (приведены в п.3.) | Отсутствие умений | В целом успешное, но не | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы | Успешное и систематическое умение |

| | | | | |
|---|---|---------------------------|--|---|
| | | систематическое умение | умение (допускает неточности непринципиального характера) | |
| Навыки /владения/опыт деятельности (приведены в п.3.) | Отсутствие навыков (владений, опыта деятельности) | Наличие отдельных навыков | В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме | Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач |

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Альбертс Брюс, Брей Деннис, Хопкин Карен, Джонсон Александр, Льюис Джулиан, Рэфф Мартин, Робертс Кейт, Уолтер Питер. Основы молекулярной биологии клетки. М., Лаборатория знаний, 2018.
2. Кребс Дж., Голдштейн Э., Килпатрик С. Гены по Льюину (перевод 10-го англ. издания). М., Лаборатория знаний, 2017.

Дополнительная литература

1. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. — Москва: Мир, 2002. — 589 с.
2. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. М. Наука, 2000.

8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Яндекс Браузер
2. Libre Office
3. Adobe Acrobat Reader
4. Windows,
5. Google Chrome
6. MS Office

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

8.4. Описание материально-технической базы

Для освоения дисциплины требуется свободный доступ к сети Интернет, а также:

- Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
 - А. Помещения: аудитории для проведения лекционных/семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;
 - Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, компьютер, проектор, экран, доска.

9. Язык преподавания

Русский.

10. Преподаватели

Кочиева Елена Зауровна

доктор биологических наук (04 марта 2005 года, присвоено решением ВАК
Министерства образования РФ)
профессор по кафедре сельскохозяйственной биотехнологии (18 апреля 2007 года,
присвоено решением ВАК Министерства образования РФ)

11. Разработчики программы

Кочиева Елена Зауровна, профессор кафедры синтетической биологии биологического
факультета МГУ

Страховская Марина Глебовна, доцент кафедры синтетической биологии
биологического факультета МГУ.