

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Современные методы в генетике Б1.В.ДВ.6

Направление подготовки: 06.03.01 - Биология

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Старостина И.Г.

Рецензент(ы):

Чернов В.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Чернов В. М.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) младший научный сотрудник, б/с Старостина И.Г. Виртуальная OpenLab Генные и клеточные технологии Институт фундаментальной медицины и биологии, IGStarostina@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Освоение основных методов в генетике, методов научно-исследовательской деятельности, методов генетического анализа.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.6 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 06.03.01 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Входные требования для освоения дисциплины (модуля):

ЗНАТЬ : общую генетику , генетический анализ , теоретические и методологические основы биологических научных исследований **УМЕТЬ** : вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах применения современных методов в генетике и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами ; читать и реферировать научную литературу в области в современных методов генетики , в том числе на иностранных языках , при условии соблюдения научной этики и авторских прав .

ВЛАДЕТЬ : современными информационно - коммуникационными технологиями , иностранным языком

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	Находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов проблем (задач), встречающихся в исследуемой области
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	Владеть навыками коллективного обсуждения планов работ, получаемых научных результатов, согласования интересов сторон и урегулирования конфликтных ситуаций в команде
ОПК-6 (профессиональные компетенции)	Готовность к ведению медицинской документации
ПК-1 (профессиональные компетенции)	Способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения стоматологических заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Общую генетику , генетический анализ , теоретические и методологические основы биологических научных исследований

2. должен уметь:

Вырабатывать на основе рационального анализа экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах применения современных методов в генетике и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами ; читать и реферировать научную литературу в области в современных методов генетики , в том числе на иностранных языках , при условии соблюдения научной этики и авторских прав .

3. должен владеть:

Современными информационно - коммуникационными технологиями , иностранным языком

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Изучать современные методы в генетике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Общие методические подходы , используемые в генетике	5		0	0	14	Письменная работа
2.	Тема 2. Методы выявления изменчивости генов	5		0	0	14	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Методы исследования функции гена	5		0	0	16	Реферат
4.	Тема 4. Методы введения генетического материала в клетки прокариот	5		0	0	16	Устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Методы исследования экспрессии гена	5		0	0	12	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет с оценкой
	Итого			0	0	72	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие методические подходы , используемые в генетике

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Гибридологический метод . Биохимический метод . Цитологический метод . Математические методы : статистическая обработка экспериментальных данных , математическое моделирование генетических процессов . Биоинформатические методы . Молекулярно - генетические методы . Работа с ДНК и РНК . Гибридизация . Полимеразная цепная реакция . Секвенирование .

Тема 2. Методы выявления изменчивости генов

лабораторная работа (14 часа(ов)):

Методы выявления мутаций с помощью ПЦР и гибридизации . Использование ДНК - маркеров : полиморфизм длин рестриктных фрагментов , одно - и олигонуклеотидные повторы . Фингерпринтинг .

Тема 3. Методы исследования функции гена

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Инактивация гена . Методы инактивации генов прокариот . Сайт - направленный мутагенез : введение инсерций и делеций . Методы инактивации генов эукариот : ? нокаут ? гена , транспозонный мутагенез , РНК - интерференция . Направленное изменение экспрессии гена . Введение мутаций его регуляторные районы . Повышение и снижение экспрессии гена . Введение мутаций в ген с целью влияния на функционирование доменов белка .

Тема 4. Методы введения генетического материала в клетки прокариот

лабораторная работа (16 часа(ов)):

Трансформация клеток бактерий . Методы приготовления компетентных клеток . Методы трансформации бактериальных клеток . Электропорация . Параметры электропорации . Отбор трансформантов . Методы трансформации растений и растительных клеток . Методы трансформации животных . Трансформация клеток : микроинъекция , электропорация , кальций - фосфатный метод . Введение генов в зародышевые клетки и в стволовые клетки . Введение генов в ткани .

Тема 5. Методы исследования экспрессии гена

лабораторная работа (12 часа(ов)):

Использование транскрипционных и трансляционных слияний . Методы выявления оперонной организации генов у прокариот ; продуктов альтернативного сплайсинга у эукариот ; дифференциальной экспрессии генов . Методы оценки уровня экспрессии гена в разных условиях , в разных тканях , при различных типах мутациях . Исследование экспрессии большого количества генов на уровне транскрипции методами ПЦР и обратной гибридизации .

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Общие методические подходы , используемые в генетике	5		подготовка к письменной работе	10	Письменная работа
2.	Тема 2. Методы выявления изменчивости генов	5		подготовка домашнего задания	10	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Методы исследования функции гена	5		подготовка к реферату	19	Реферат
4.	Тема 4. Методы введения генетического материала в клетки прокариот	5		подготовка к устному опросу	19	Устный опрос
5.	Тема 5. Методы исследования экспрессии гена	5		подготовка к устному опросу	14	Устный опрос
	Итого				72	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля):

Общие методические подходы , используемые в генетике . Гибридологический метод . Биохимический метод . Цитологический метод . Математические методы : статистическая обработка экспериментальных данных , математическое моделирование генетических процессов . Биоинформатические методы . Молекулярно - генетические методы . Работа с ДНК и РНК . Гибридизация . Полимеразная цепная реакция . Секвенирование .

Методы выявления изменчивости генов . Методы выявления мутаций с помощью ПЦР и гибридизации . Использование ДНК - маркеров : полиморфизм длин рестриктных фрагментов , одно - и олигонуклеотидные повторы . Фингерпринтинг .

Методы исследования функции гена . Инактивация гена . Методы инактивации генов прокариот . Сайт - направленный мутагенез : введение инсерций и делеций . Методы инактивации генов эукариот : ' нокаут ' гена , транспозонный мутагенез , РНК - интерференция . Направленное изменение экспрессии гена . Введение мутаций его регуляторные районы . Повышение и снижение экспрессии гена . Введение мутаций в ген с целью влияния на функционирование доменов белка .

Методы введения генетического материала в клетки прокариот . Трансформация клеток бактерий . Методы приготовления компетентных клеток . Методы трансформации бактериальных клеток . Электропорация . Параметры электропорации . Отбор трансформантов . Методы трансформации растений и растительных клеток . Методы трансформации животных . Трансформация клеток : микроинъекция , электропорация , кальций - фосфатный метод . Введение генов в зародышевые клетки и в стволовые клетки . Введение генов в ткани .

Методы исследования экспрессии гена . Использование транскрипционных и трансляционных слияний . Методы выявления оперонной организации генов у прокариот ; продуктов альтернативного сплайсинга у эукариот ; дифференциальной экспрессии генов . Методы оценки уровня экспрессии гена в разных условиях , в разных тканях , при различных типах мутациях . Исследование экспрессии большого количества генов на уровне транскрипции методами ПЦР и обратной гибридизации .

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Общие методические подходы , используемые в генетике

Письменная работа , примерные вопросы:

Гибридологический метод . Биохимический метод . Цитологический метод . Математические методы : статистическая обработка экспериментальных данных , математическое моделирование генетических процессов . Биоинформатические методы . Молекулярно - генетические методы . Работа с ДНК и РНК . Гибридизация . Полимеразная цепная реакция . Секвенирование .

Тема 2. Методы выявления изменчивости генов

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Методы выявления мутаций с помощью ПЦР и гибридизации . Использование ДНК - маркеров : полиморфизм длин рестриктных фрагментов , одно - и олигонуклеотидные повторы . Фингерпринтинг .

Тема 3. Методы исследования функции гена

Реферат , примерные вопросы:

Инактивация гена . Методы инактивации генов прокариот . Сайт - направленный мутагенез : введение инсерций и делеций . Методы инактивации генов эукариот : ? нокаут ? гена , транспозонный мутагенез , РНК - интерференция . Направленное изменение экспрессии гена . Введение мутаций его регуляторные районы . Повышение и снижение экспрессии гена . Введение мутаций в ген с целью влияния на функционирование доменов белка .

Тема 4. Методы введения генетического материала в клетки прокариот

Устный опрос , примерные вопросы:

Трансформация клеток бактерий . Методы приготовления компетентных клеток . Методы трансформации бактериальных клеток . Электропорация . Параметры электропорации . Отбор трансформантов . Методы трансформации растений и растительных клеток . Методы трансформации животных . Трансформация клеток : микроинъекция , электропорация , кальций - фосфатный метод . Введение генов в зародышевые клетки и в стволовые клетки . Введение генов в ткани .

Тема 5. Методы исследования экспрессии гена

Устный опрос , примерные вопросы:

Использование транскрипционных и трансляционных слияний . Методы выявления оперонной организации генов у прокариот ; продуктов альтернативного сплайсинга у эукариот ; дифференциальной экспрессии генов . Методы оценки уровня экспрессии гена в разных условиях , в разных тканях , при различных типах мутациях . Исследование экспрессии большого количества генов на уровне транскрипции методами ПЦР и обратной гибридизации .

Итоговая форма контроля

зачет с оценкой (в 5 семестре)

Примерные вопросы к зачету с оценкой:

Вопросы промежуточного контроля:

1. Методы выделения плазмидной ДНК .
2. Методы выделения нехромосомной ДНК .
3. Гель - электрофорез в агарозном и полиакриламидном геле .
4. Общие принципы выделения геномной ДНК .
5. Методы разделения высокомолекулярных фрагментов ДНК и хромосом .
6. Методы выделения ДНК из геля .
7. Методы очистки ДНК .
8. Рестрикционный анализ ДНК и его применение в молекулярно - генетическом анализе .

9. Приготовление зонда для гибридизации . Сравнение радиоактивно - и нерадиоактивно меченного зонда .
10. Методы детекции гибридизационного сигнала .
11. Принцип полимеразной цепной реакции . Преимущества и недостатки метода .
12. Особенности проведения ПЦР . Подбор праймеров , концентрация ионов магния , полимеразы .
13. Сравнение методов гибридизации и ПЦР .
14. Количественная и полуколичественная ПЦР .
15. Секвенирование ДНК по Сэнгеру .
16. Методы секвенирования ДНК следующего поколения .
17. Секвенирование геномов .
18. Принцип Саузерн - блот гибридизации .
19. Гибридизация хромосом *in situ*.
20. Гибридизация на микроматрицах . Типы микрочипов .
21. Методы выявления мутаций в генах .
22. Возможности гибридизационного анализа .
23. Методы выделения РНК . Особенности работы с РНК .
24. Очистка эукариотической мРНК .
25. Позиционное картирование генов .
26. Нозерн - блот гибридизация .
27. Функциональная комплементация .
28. Направленное изменение экспрессии гена .
29. Методы выявления полиморфизма ДНК .
30. Методы введения ДНК в клетки бактерий .
31. Методы клонирования фрагментов ДНК .
32. Методы введения ДНК в клетки растений .
33. Методы инактивации генов прокариот . Сайт - направленный и ненаправленный мутагенез .
34. Методы введения ДНК в клетки животных .
35. Методы инактивации генов эукариот . Нокаут и нокдаун гена .
36. Структурный анализ гена . Биоинформатические и молекулярные методы .
37. Метод обратной транскрипции - полимеразной цепной реакции . Принцип и возможности метода .
38. Методы анализа экспрессии генов на уровне транскрипции .
39. Методы введения мутаций в гены .
40. Исследование экспрессии генов на посттранскрипционном уровне .
41. Серийный анализ экспрессии генов .
42. Дифференциальный дисплей и вычитающая гибридизация .
43. RNA-seq. Преимущества и недостатки метода по сравнению с гибридизацией на микроматрицах .
44. Анализ метилирования генов и их регуляторных районов .
45. Методы исследования экспрессии генов на уровне белка .
46. Гены - репортеры . Использование для анализа функции генов и их регуляторных районов .
47. Методы исследования взаимодействия белков с нуклеиновыми кислотами .

7.1. Основная литература:

Основная литература

1. Нефедова Л. Н. Применение молекулярных методов анализа в генетике (учебное пособие). Москва : изд - во Инфра - М, 2012, 104 с. Интернет ресурс: <http://znanium.com/catalog/product/302262>
2. Green M.R., Sambrook J. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. CSH Laboratory Press. 2012.
3. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. ? М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. ? 207 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). ? <https://doi.org/10.12737/17443>. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557529>

7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература

1. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия. Сибирское университетское изд - во. 2004.
2. Геномика - медицине. Под ред. В. И. Иванова и Л. Л. Киселева. М. ИКЦ 'Академкнига'. 2005.
3. Свердлов Е. Д. Взгляд на жизнь через окно генома : в 3 т. М. : Наука. 2009.
4. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека: Монография / Глазко В.И., Чешко В.Ф., Иваницкая Л.В. - М.:КУРС, 2017. - 560 с.: 60x90 1/16. - (Наука) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-06-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/792846>
5. Мандель, Б.Р. Основы современной генетики : учебное пособие для учащихся высших учебных заведений (бакалавриат) / Б.Р. Мандель. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 334 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-8332-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752> (18.12.2018).

7.3. Интернет-ресурсы:

База данных PubMed - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Особенности и методы изучения наследственности человека -

http://biomed.szgmu.ru/SZGMU_SITE/M_Genetics/Features_and_methods_of_studying_human_heredit

Поиск информации (медицина, биология, генетика). Научные статьи, книги -

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Пособие по молекулярному клонированию -

<http://www.cshlpress.com/pdf/sample/2013/MC4/MC4FM.pdf>

Структурная биоинформатика - <http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Современные методы в генетике" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Необходимо наличие специализированной лаборатории для лабораторных занятий

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 06.03.01 "Биология" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Старостина И.Г. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Чернов В.М. _____

"__" _____ 201__ г.