

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Геномика и протеомика M2.B.2

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Микробиология и вирусология

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Шарипова М.Р.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ильинская О. Н.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 849439614

Казань
2014

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) профессор, д.н. (профессор) Шарипова М.Р.
кафедра микробиологии ИФМиБ отделение фундаментальной медицины ,
Margarita.Sharipova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины - ознакомление с основами геномики как современной комплексной фундаментальной дисциплины об организации, структуре и функционировании геномов; путей формирования и эволюции транскриптомов и протеомов, формирование общего молекулярного мировоззрения на основе знания о механизмах построения геномов; освоение навыков геноинформационного анализа; ознакомление с универсальными принципами построения и функционирования геномов, транскриптомов и протеомов

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "В.2.В6." основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе 3 семестр

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-6 (общекультурные компетенции)	способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ПК-10 (профессиональные компетенции)	глубоко понимает и творчески использует в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин магистерской программы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	знает и использует основные теории, концепции и принципы в избранной области деятельности, способен к системному мышлению
ПК-3 (профессиональные компетенции)	самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует ответственность за качество работ и научную

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Закономерности организации геномов и протеомов организмов разных групп;

Основы функционирования геномов и протеомов

Роль различных генетических элементов

Основы структурного анализа геномов

Основы протеомного анализа

2. должен уметь:

Оценить роль различных элементов генома в эволюции;

Применять знания о структуре, организации, уровнях функционирования, стабильности и полиморфизме геномов;

Ориентироваться в проблемах, решаемых на уровне знаний о протеомах;

Приобрести навыки решения любых общебиологических задач, базируясь на новых знаниях о геномах и протеомах

3. должен владеть:

Фундаментальными знаниями о структуре и функции геномов организмов широкого эволюционного ряда;

Навыками сравнительного анализа в геномике

Идеологическими и методологическими критериями для понимания структурных подразделов новой науки-структурной геномики, протеомики и транскриптомики

4. должен демонстрировать способность и готовность:

К проведению структурного и функционального анализа геномов и протеомов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 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. Интегральные исследования геномов	3	1-2	4	4	0	презентация дискуссия
2.	Тема 2. Структурный анализ геномов	3	3-4	4	4	0	устный опрос
3.	Тема 3. Функциональная геномика	3	5-6	4	4	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Сравнительная геномика	3	7-8	6	2	0	устный опрос
5.	Тема 5. Медицинская геномика	3	9-10	2	2	0	тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			20	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Интегральные исследования геномов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Структурная геномика и геномный анализ. Геномные проекты: фундаментальные задачи и практические решения. Изучение полиморфизма геномов как основы для понимания принципов молекулярной эволюции. Структурные компоненты геномов. Сателлитная ДНК и ее функции. Мобильные элементы геномов, структура, классификация и эволюционное назначение. Обратная транскрипция как основа геномной эволюции.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Геномные проекты, геном человека, геном дрожжей, геном нематоды, геном дрозофилы, геном арабидопсиса

Тема 2. Структурный анализ геномов

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Анализ геномов. Генетическое и физическое картирование. Низко- и высоко-разрешающее картирование. Рестрикционное картирование. Полиморфизм и молекулярные маркеры. ДНК-гибридизация и пульс-электрофорез. Хромосом-специфичные библиотеки. Создание геномной библиотеки. Построение контига. Секвенирование. Использование геномных карт для генетического анализа.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Способы сборки контигов. STS-картирование, фингопринты как основа для получения контига. FISH-гибридизация и ее роль в сборке единой последовательности. Методы рестрикционного картирования и создание хромосом-специфичных библиотек. Вектора, используемые в картировании геномов и их хранении.

Тема 3. Функциональная геномика

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Механизмы формирования динамичности протеома. Три уровня функционирования: базовые функции белков-продуктов, физиологические функции и функции на уровне организма. Типы взаимодействия генов, лежащие в основе функционирования геномов. Протеом и границы функционирования геномов. Транскриптомика. Характеристика транскриптома. Технология микрочипирования и гибридации. Скрининг геномной библиотеки с помощью гибридационных РНК-зондов. Выявление специфических клонов мРНК и кДНК. Практическое применение блот-методологии. EST выравнивание клонов для характеристики транскриптов.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методические подходы функциональной геномики и их применение. Создание библиотеки кДНК. Клонирование кДНК. Выделение мРНК и синтез кДНК. Блоттинг по Саузерну, Northern- и Western- блоттингов для идентификации РНК и белков. Регуляторные и интерферирующие РНК. EST- выравнивание протеома и генома.

Тема 4. Сравнительная геномика

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Сравнительная геномика. Внутривидовой и межвидовой анализ геномов. Геномы прокариот. Сравнение бактериальных геномов. Геномные острова бактерий: организация, функции, роль в эволюции. Минимальный набор генов. Гены-паралоги и гены-ортологи. Гены домашнего хозяйства. Геномы дрожжей. Геном нематоды. Геномы растений. Геномы приматов. Геном человека. Базовый и специфичный наборы генов в геномах эукариот. Сравнение геномов. Методы и перспективы сравнительной геномики.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основы кластерного анализа, сравнительный анализ организации и структуры генов и геномов плазмид, вирусов, органелл, прокариот и эукариот. Основы геномной эволюции. Роль мобильных элементов и динамика их усложнения в филогенезе.

Тема 5. Медицинская геномика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биомедицинские исследования геномов. Генодиагностика. Превентивная медицина и геномный полиморфизм. Досимптоматическая диагностика генных болезней. Генотерапия. Генная иммунизация. Фармакогеномика. Генопаспортизация. Этика геномных исследований и проблемы генетической безопасности. Генная терапия клеток зародышевой линии и соматических клеток.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Генопаспортизация. Этика геномных исследований и проблемы генетической безопасности. Этико-правовые аспекты. Генодиагностика, превентивная геномика.

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. Интегральные исследования геномов	3	1-2	подготовка к дискуссии	2	дискуссия
				подготовка к презентации	2	презентация
2.	Тема 2. Структурный анализ геномов	3	3-4	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Функциональная геномика	3	5-6	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
4.	Тема 4. Сравнительная геномика	3	7-8	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
5.	Тема 5. Медицинская геномика	3	9-10	подготовка к тестированию	2	тестирование
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лекции с использованием мультимедийных программ

Практические занятия студентов с аудио- и видеоматериалами

Навыки сравнительного анализа геномов на основе геноинформационных технологий

Основные базы данных и основные программные продукты в сети Интернет

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

Тема 1. Интегральные исследования геномов

дискуссия , примерные вопросы:

Обсуждение в течении дискуссии структурных компонентов геномов и их организации у организмов разного уровня сложности

презентация , примерные вопросы:

Презентации на темы:Геномные проекты дрожжей, нематоды, человека, дрозофилы, арабидопсиса

Тема 2. Структурный анализ геномов

устный опрос , примерные вопросы:

Основные принципы и методы картирования геномов: 1. Молекулярные маркеры геномов 2. Принципы генетического картирования 3.Принципы физического картирования геномов 4. Получение контига 5. СТС-картирование

Тема 3. Функциональная геномика

контрольная работа , примерные вопросы:

Методы исследования транскриптомов и протеомов Вопросы к контрольной работе: 1.Причины динамичности протеомов 2.Методы исследования протеомов 3.Методы исследования транскриптомов 4.EST-выравнивание

Тема 4. Сравнительная геномика

устный опрос , примерные вопросы:

1.Основные подходы и методы для геномного анализа. 2.BLAST-выравнивание геномов. 3.Геноинформатика как база для сравнения геномов и протеомов. 4.Информационные базы данных. 5.Кластерный анализ геномов

Тема 5. Медицинская геномика

тестирование , примерные вопросы:

1.Основные направления развития медицинской геномики. 2. Превентивная геномика 4.Основы и пути развития фармакогеномики 5.Пути развития генодиагностики 6.Молекулярные маркеры для медицинской геномики 7. Кандидатное картирование 8.Позиционное картирование в медицинской геномике

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы для экзамена:

Геномика как наука. Формирование новой научной идеологии и методологии.

Роль обратной транскрипции в формировании геномов.

Геномы прокариот и эукариот. Уровни организации и структуры. Геномная топография. Направление эволюции. С-парадокс.

Структурный анализ генома: физическое картирование. Методы.

Подходы к анализу генов в геномах прокариот и эукариот.

Классификация структурных элементов геномов.

Стратегия сравнительного анализа геномов.

Генная терапия.

Геномы дрожжей

Способы активации хроматина.

Пути формирования протеома. Механизмы считывания генетической информации на уровне транскрипции, трансляции.

Сателлитная ДНК, локализация, распределение, функции.

Пути образования генных семейств.

IS-элементы и транспозоны.

Гены, образующие тандемные ряды. Назначение.

Вирусные ретротранспозоны. Роль в геноме человека.

Функциональная геномика. Цель. Задачи. Направление исследований.

Основы геномного полиморфизма. Роль повторов в функционировании, картировании и эволюции геномов.

Геномы растений

Медицинская геномика.

Генетический анализ: кандидатное и позиционное клонирование, "прогулка" и "прыжки" по хромосоме.

Этика геномных исследований и проблемы генетической безопасности.

Упаковка бактериальной ДНК в хромосомы.

Функциональные перестройки ДНК у эукариот - комбинаторные рекомбинации.

Избыточность функции гена. Назначение.

Роль функциональных перестроек в эволюции геномов.

Типы взаимодействия генов.

Минимальный набор генов.

Упаковка эукариотической ДНК в хромосомы.

Сравнительная геномика: переход от прокариот к эукариотам.

Методы функциональной геномики.

Сравнительная геномика: что приобретают геномы при переходе от низших эукариот к высшим.

Фармакогеномика и генопаспортизация.

Функциональные элементы и морфология хромосом. Кариотип.

Невирусные ретротранспозоны. Распространение в геномах высших эукариот.

Сравнение бактериальных геномов.

Генетические системы прокариот и эукариот (доминантные и вторичные).

Функциональные перестройки в геноме эукариот: запрограммированная и незапрограммированная амплификация.

Роль мобильных элементов в эволюции геномов.

Геномы хлоропластов.

Программа "Геном человека". Цель. Задачи. Подпрограммы. Итоги. Новые направления науки.

Геномные острова бактерий: организация, функции, роль в эволюции.

Функциональные перестройки ДНК у прокариот.

Основополагающие принципы структурного анализа генома

Геномы митохондрий.

Структурный анализ генома: генетическое картирование. Методы.

Уровни функциональности геномов.

Молекулярные основы геномной реорганизации. Синтенные гены.

Характеристика транскриптома

Характеристика протеома

Превентивная медицина и геномный полиморфизм

Основы биоинформатики

Анализ генов и выяснение их функции по структурной гомологии

Генодиагностика: наследственные и соматические заболевания

Генодиагностика инфекций

Анализ генома: стратегия и методология

Анализ протеома: стратегия и методология

Анализ транскриптома: стратегия и методология

7.1. Основная литература:

Попов, Вадим Васильевич. Геномика с молекулярно-генетическими основами / В. В. Попов. Москва: URSS: [ЛИБРОКОМ, 2009]. 298 с.: ил.; 22. Библиогр.: с. 292-298. ISBN 978-5-397-00040-6.

Граник, Владимир Григорьевич. Генетика: химический и медико-биологический аспекты / В. Г. Граник. Москва: Вузовская книга, 2011. 437 с.; 21. Предм. указ.: с. 401-405. Библиогр.: с. 428-434 (131 назв.). ISBN 978-5-9502-0450-0 ((в пер.)), 300.

Разин, С.В. Хроматин: упакованный геном / С. В. Разин, А. А. Быстрицкий. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 170, [2] с.

Никольский, В.И. Генетика [Текст] / В.И. Никольский. - М.: Академия, 2010. - 248 с.

Фаллер, Джеральд М. Молекулярная биология клетки [Текст] / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского. - Москва: Бином-Пресс, 2012. - 256 с.

Сазанов, А.А. Генетика [Электронный ресурс] / А.А. Сазанов. - СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.phpbook=445036>

Пухальский В. А. Введение в генетику: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.А. Пухальский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=419161>

Биохимия: учебник [Электронный ресурс] / Под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. 2012. - 768 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970423950.html>

7.2. Дополнительная литература:

Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Б., Пастернак Дж.М.: Мир, 2002

Жимулев, И.А. Общая и молекулярная генетика [Текст] / И.А. Жимулев. - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2003. - 478 с.

Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия [Текст] / С.Н. Щелкунов - Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2004. - 496 с.

Димитриев, А.Д. Биохимия: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К-", 2012. - 168 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415230>

Сбойчаков, В.Б. Физиология и биохимия микроорганизмов: в кн. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований [Электронный ресурс] /

Сбойчаков В.Б. 2011. - 608 с. - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/doc/ISBN9785299004045-SCN0005.htm>

7.3. Интернет-ресурсы:

Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. New York: W.H. Freeman & Co. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

Genomics / Brown E. 2-th ed. - New York: W.H. Freeman & Co. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

Modern Genetic Analysis / Eds. Griffiths A.J.F., Gelbart W.M., Miller J.H., Lewontin R.C. New York: W.H. Freeman & Co. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

Molecular Cell Biology. / Eds. Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell D. - 4-th ed. - New York: W.H. Freeman & Co. - <http://www.ncbi.nih.gov/book/genomic>

ncbi - <http://www.ncbi.nih.gov/blast>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геномика и протеомика" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

мультимедийная аудитория

компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.68 "Биология" и магистерской программе Микробиология и вирусология .

Автор(ы):

Шарипова М.Р. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ильинская О.Н. _____

"__" _____ 201__ г.