

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
Молекулярная филогенетика М2.В.5

Направление подготовки: 020400.68 - Биология

Профиль подготовки: Генетика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Фролова Л.Л.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Ризванов А. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

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

Регистрационный No 849440514

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) доцент, к.н. (доцент) Фролова Л.Л. кафедра генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины, Lucy.Frolova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний принципов эволюционного анализа генетической информации, теоретических основ и практических подходов к решению задач молекулярной эволюции и филогенетического анализа; умения построения молекулярных филогенетических деревьев разными методами, использование современного программного обеспечения для эволюционного анализа.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М2.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.68 Биология и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Цикл

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
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 достоверность результатов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Принципы и понятия молекулярной эволюции

2. должен уметь:

Проводить филогенетический анализ

3. должен владеть:

навыками работы с компьютерными программами для эволюционного анализа

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

работать с базами данных, содержащих генетическую информацию, проводить филогенетический анализ данных с использованием специализированных компьютерных программ

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 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. Цели, принципы и понятия молекулярной эволюции.	2		1	2	0	дискуссия
2.	Тема 2. Выравнивание генетических последовательностей.	2		1	2	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Генетические дистанции и эволюционные модели.	2		2	4	0	домашнее задание
4.	Тема 4. Филогенетический анализ.	2		2	4	0	отчет
5.	Тема 5. Основные задачи эволюционного анализа.	2		1	2	0	дискуссия
6.	Тема 6. Компьютерные программы для эволюционного анализа.	2		1	2	0	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен
	Итого			8	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Цели, принципы и понятия молекулярной эволюции.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Задачи молекулярной эволюции как науки. Нуклеотидные последовательности. Аминокислотные последовательности. Генетический код. Мутации. Нуклеотидные замены. Нуклеотидный и аминокислотный состав, использование кодонов. Эволюция нуклеотидной последовательности. Консенсусные последовательности.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Гомологичные и сходные признаки, конвергенция. Эволюционная систематика. Проведение эволюционного анализа.

Тема 2. Выравнивание генетических последовательностей.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Цели выравнивания последовательностей. Принципы выравнивания последовательностей.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Алгоритмы парного выравнивания последовательностей. Множественное выравнивание последовательностей.

Тема 3. Генетические дистанции и эволюционные модели.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Наблюдаемые, истинные и расчетные дистанции. Эволюционные модели и дистанции между нуклеотидными последовательностями: Аминокислотные дистанции, матрицы вероятностей аминокислотных замещений. Учет делеций и отсутствующей информации.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Модель Джукса-Кантора, модель Кимуры, модель Таджимы-Неи.

Тема 4. Филогенетический анализ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Филогенетические деревья. Дистанционные методы построения филогенетических деревьев: принципы дистанционных методов, метод UPGMA, метод трансформированной дистанции, метод минимума эволюции, метод ближайших соседей, установление длин ветвей.

практическое занятие (4 часа(ов)):

Методы анализа дискретных признаков: принципы методов анализа дискретных признаков, метод максимальной экономии, метод максимального правдоподобия. Статистическая оценка дерева, бутстреп-анализ. Филогенетический анализ а таксономии, фенетика и кладистика.

Тема 5. Основные задачи эволюционного анализа.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Рекомбинационный анализ. Анализ нуклеотидного и аминокислотного состава и использование кодонов: смещение нуклеотидного состава, различия в использовании кодонов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Анализ нуклеотидного состава и использования кодонов в филогенетических исследованиях. Особенности эволюционного анализа митохондриальной ДНК

Тема 6. Компьютерные программы для эволюционного анализа.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Типы компьютерных программ. Программы для хранения и редактирования последовательностей. Международные базы генетических данных.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Программы для выравнивания последовательностей. Программы для филогенетического анализа.

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
---	-------------------	---------	-----------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------------------

Тема 1. Цели.

принципы и понятия молекулярной эволюции.

дискуссии

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Выравнивание генетических последовательностей.	2		подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
3.	Тема 3. Генетические дистанции и эволюционные модели.	2		подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Филогенетический анализ.	2		подготовка к отчету	6	отчет
5.	Тема 5. Основные задачи эволюционного анализа.	2		подготовка к дискуссии	5	дискуссия
6.	Тема 6. Компьютерные программы для эволюционного анализа.	2		подготовка к письменной работе	5	письменная работа
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проведение лекций в виде компьютерных презентаций и обсуждение материала по теме. Устный опрос и выступления студентов с рефератами/компьютерными презентациями на семинарах с последующим обсуждением. Проведение контрольных работ и выполнение заданий по курсу.

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

Тема 1. Цели, принципы и понятия молекулярной эволюции.

дискуссия , примерные вопросы:

Какие цели молекулярной эволюции как науки? Какие задачи молекулярной эволюции как науки? В чем заключается концепция молекулярных часов? Как проводится эволюционный анализ?

Тема 2. Выравнивание генетических последовательностей.

контрольная работа , примерные вопросы:

Какие принципы выравнивания последовательностей? Приведите примеры алгоритмов парного и множественного выравнивания последовательностей. В чем их сходство и различия? Чем отличается глобальное выравнивание от локального?

Тема 3. Генетические дистанции и эволюционные модели.

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполните сравнение эволюционных моделей Джукса-Кантора, Кимуры и Таджимы-Неи? В чем их сходство и различие?

Тема 4. Филогенетический анализ.

отчет , примерные вопросы:

Что такое филогенетическое дерево? Дайте определение основных частей дерева? Какие существуют методы построения молекулярных филогенетических деревьев? Что такое бутстреп-анализ?

Тема 5. Основные задачи эволюционного анализа.

дискуссия , примерные вопросы:

В чем заключается анализ нуклеотидного и аминокислотного состава? В чем заключается анализ молекулярных часов? Что включает анализ митохондриальной ДНК?

Тема 6. Компьютерные программы для эволюционного анализа.

письменная работа , примерные вопросы:

Какие типы компьютерных программ используются для эволюционного анализа? Какие программы используются для хранения и редатирования генетических данных? Приведите примеры программ для выравнивания последовательностей и для филогенетического анализа?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Программа трансляции последовательности, рамки считывания

Программы поиска гомологичных последовательностей

Программы парного и множественного выравнивания последовательностей

Схема идентификации нуклеотидной последовательности

Исследование аминокислотной последовательности

Локальные программы для визуализации структуры молекул

Филогенетические деревья: листья, узлы, корень

Типы филогенетических деревьев

Графическое представление филогенетических деревьев

Программы построения и визуализации филогенетических деревьев

7.1. Основная литература:

Биохимия филогенеза и онтогенеза: Уч. пос. [Электронный ресурс] / А.А.Чиркин, Е.О.Данченко, С.Б.Бокуть; Под общ. ред. А.А.Чиркина - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 288 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=318147>

ЭБС "Знаниум"

Молекулярная биология : рибосомы и биосинтез белка : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям / А. С. Спирин .? Москва : Академия, 2011 .? 495 с., 96 экз.

Молекулярная биология клетки : руководство для врачей / Джеральд М. Фаллер, Деннис Шилдс ; пер. с англ. под общ. ред. акад. И. Б. Збарского .? Москва : Бином-Пресс, 2012 .? 256 с., 10 экз.

7.2. Дополнительная литература:

Гладков Л.А., Генетические алгоритмы: Учебное пособие / Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. - Ростов-на-Дону: РостИздат, 2004. - 400 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2163/>

ЭБС "Лань"

Концепции современного естествознания : учебник для студентов вузов / В.Н. Лавриненко, В.П. Ратников, В. П. Голубь ; Под ред. В. Н. Лавриненко, В.П. Ратникова .? 3-е изд., перераб. и доп. ? М. : ЮНИТИ, 2004 .? 317 с., 28 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

молекулярные маркеры и современная филогенетика ... -
ibss.febras.ru/seminar/BannikovaJOB.pdf

Лукашов В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - files.lbz.ru/pdf/cC0114-0x.pdf

Молекулярная филогенетика - Учебно-методические комплексы -
umk3.utmn.ru/files/0000024129.doc

Молекулярная эволюция и филогенетика -
http://mirknig.com/knigi/estesstv_nauki/1181547299-molekulyarnaya-evolyuciya-i-filogenetika.html

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ -
rucont.ru/file.ashx?oid=336154

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Молекулярная филогенетика" 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.

Ноутбук и проектор, интерактивная доска, компьютеры с выходом в интернет

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

Автор(ы):

Фролова Л.Л. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Ризванов А.А. _____

"__" _____ 201__ г.