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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.
_____
"___"_____20___ г.

Программа дисциплины

Генетика популяций Б3.ДВ.1

Направление подготовки: 020400.62 - Биология
Профиль подготовки: Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Бабынин Э.В.
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

Казань
2016

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) Бабынин Э.В. кафедра генетики ИФМиБ отделение фундаментальной медицины , Edward.Babynin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

В процессе изучения курса студенты знакомятся с краткой историей исследований в области генетики популяций, характеристиками структуры популяций, законом Харди-Вайнберга-Кастла и следствиями из закона, понятиями о процессах, нарушающих этот за-кон, полиморфности и гетерозиготности популяций, моделями отбора, явлением инбри-динга нерегулярного и регулярного.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.1 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Данная дисциплина относится к циклу Профессиональный Б3.ДВ.1.3 направление подго-товки 020400 Биология

При освоении данной дисциплины требуются знания основ математики, физики, ге-нетики, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, а также зна-ний курса "Общей биологии" школьной программы.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК - 3 (общекультурные компетенции)	способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОК-14 (общекультурные компетенции)	готов к толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям
ОК-15 (общекультурные компетенции)	способен понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, место человека в историческом процессе, политической организации общества
ПК-6 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики, о геномике, протеомике
ПК-7 (профессиональные компетенции)	Понимает роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении, имеет современное представление об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные принципы генетики популяций, действие закона Харди-Вайнберга-Кастла и следствий из него, процессов, нарушающих закон Харди-Вайнберга-Кастла.

2. должен уметь:

Ориентироваться в вопросах, связанных с анализом генетической структуры попу-ляций.

3. должен владеть:

Обладать навыками анализа генетических процессов в популяции.

знания, позволяющие анализировать генетические процессы в различных популяциях.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 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. Понятие о популяции.	8		2	2	0	научный доклад
2.	Тема 2. Закон Харди-Вайнберга-Кастла и следствия из за-кона.	8		2	6	0	письменная работа
3.	Тема 3. Полиморфизм и гетерозиготность в популяциях.	8		4	6	0	письменная работа
4.	Тема 4. Модели отбора.	8		4	10	0	письменная работа
5.	Тема 5. Инбридинг.	8		2	4	0	письменная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			14	28	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Понятие о популяции.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Менделеевская популяция. Локальная популяция. Структура популяций, демы и семейные группы. Примеры (Lacerta agilis, Pan troglodytes и др). Механизмы положительной и отрицательной ассортативности на примерах различных организмов.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Тема 2. Закон Харди-Вайнберга-Кастла и следствия из за-кона.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Процессы, нарушающие закон Харди-Вайнберга-Кастла. Определение закона. Следствие закона. Сцепленные с полом аллели, аутосомные аллели. Процесс миграции. Формула расчета равновесных состояний. Примеры аллелей.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Тема 3. Полиморфизм и гетерозиготность в популяциях.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие о полиморфности. Расчет значений полиморфности. Высоко- и слабополиморфные локусы. Наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность, формула расчета. Генетический дрейф и формула расчета. Классическая и балансовые модели структуры популяции, примеры аллели.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Тема 4. Модели отбора.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Модели отбора против рецессивных гомозигот, против доминантных гомозигот, отбор при отсутствии домонирования, отбор против гетерозигот, отбор в пользу гетерезигот. Примеры аллелей (ФКУ, HbS, аходроплазии и др). Адаптационные пики Райта. Теорема Фишера. Средняя приспособленность популяции.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Тема 5. Инбридинг.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие об инбридинге. Регулярный и нерегулярный инбридинг в популяциях. Анализ коэффициента путей. Коэффициент инбридинга. Сцепленные с полом аллели и аутосомные аллели. Скрещивание сибсов разных степеней родства. Самоопыление. Коэффициент инбридинга популяции. Расчет равновесных состояний в случае баланса панмиксии и инбридинга.

практическое занятие (4 часа(ов)):

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. Понятие о популяции.	8		подготовка к научному докладу	4	научный доклад
2.	Тема 2. Закон Харди-Вайнберга-Кастла и следствия из за-кона.	8		подготовка к письменной работе	6	письменная работа
3.	Тема 3. Полиморфизм и гетерозиготность в популяциях.	8		подготовка к письменной работе	8	письменная работа
4.	Тема 4. Модели отбора.	8		подготовка к письменной работе	8	письменная работа
5.	Тема 5. Инбридинг.	8		подготовка к письменной работе	4	письменная работа
	Итого				30	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

По каждой теме лекций подготовлена презентация с использованием современных ин-формационных технологий. На семинарах проводится устный опрос и обсуждение мате-риала по теме выступления студентов с рефератами с последующим обсуждением.

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

Тема 1. Понятие о популяции.

научный доклад , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки. 1. Структурные уровни организации жизни. Понятие популяции, ее экологические и генетические свойства. 2. Популяция как единица эволюционного процесса и хозяйственной деятельности. 3. Популяционная генетика человека и ее задачи. 4. Вклад отечественных и зарубежных ученых в популяционную и эволюционную генетику.

Тема 2. Закон Харди-Вайнберга-Кастла и следствия из за-кона.

письменная работа , примерные вопросы:

Задача 1. Альбинизм общий наследуется как аутосомный рецессивный признак. Заболевание встречается с частотой 1 : 20 000. Вычислите частоту гетерозигот в популяции. Пример задачи на идентификацию идеальной популяции. Задача 2. В одной популяции имеется три генотипа по аутосомному гену в соотношении 9 АА : 6 Аа : 1 аа. Находится ли данная популяция в состоянии генетического равновесия? Пример задачи на прогнозирование генетической структуры искусственных популяций Задача 3. В исходной искусственной популяции имеются следующие частоты генотипов: АА ? 0,2, Аа ? 0,6, аа ? 0,2. Какими будут частоты этих генотипов через а) одно поколение, б) два поколения при условии панмиксии? Пример задачи на прогнозирование изменения генетической структуры популяции при миграционных процессах или гибели особей с определенным генотипом. Задача 4. В исходной равновесной популяции частота особей с рецессивным признаком равна 0,04. В течение одного поколения все особи с рецессивным признаком эмигрировали. Как изменится генетическая структура оставшейся популяции через одно поколение?

Тема 3. Полиморфизм и гетерозиготность в популяциях.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Открытие полиморфизма в природных популяциях. Концепция ?адаптивной нормы?. 2. Открытие биохимического полиморфизма (белков и ДНК). 3. Генетический полиморфизм и мономорфизм. Особенности межвидовой изменчивости полиморфных и мономорфных генов. 4. Понятие изоферментов и аллоферментов. Генетическая изменчивость белков и их функциональная значимость. 5. Типы полиморфизма ДНК. 6. Рестрикционные ферменты. Полиморфизм длин рестрикционных фрагментов ДНК (ПДРФ). 7. Особенности мультилокусных маркеров. RAPD, ISSR и AFLP-маркеры, их использование. 8. Мини- и микросателлиты: понятие, происхождение, свойства, метод изучения, применение. 9. Особенности полиморфизма митохондриальной ДНК, ее строение, свойства, область применения. 10. Полиморфизм ДНК Y-хромосомы, ее свойства, особенности строения, перспективы использования.

Тема 4. Модели отбора.

письменная работа , примерные вопросы:

1. Концепции видообразования. 2. Аллопатрическое видообразование. Квантовое видообразование. 3. Симпатрическое видообразование. 4. Формы изоляции. 5. Генетические предпосылки внезапного видообразования (гибридизация, полиплоидия, хромосомные мутации, вирусная трансдукция, макромутации). 6. Теория прерывистого равновесия (Н. Элдридж и С. Гулд). 7. Формы видообразования во времени. 8. Генетические изменения при видообразовании.

Тема 5. Инбридинг.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

письменная работа , примерные вопросы:

1. Изменение генотипической структуры популяции при отсутствии панмиксии. 2. Инбридинг, ассортативное скрещивание. 3. Изменение генотипической структуры популяций конечной численности. 4. Понятие о внутрипопуляционном генетическом полиморфизме и генетическом грузе.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1) Ген I (AB0 системы крови) существует в трех формах - IA, IB и i. Каковы частоты генотипов и фенотипов в панмиктической популяции, если частота аллеля IB (Q) = 0,4 и частоты аллеля i (г) = 0,4?

2) Исследование 93 домовых мышей (Mus Musculus) в одном сарае в Техасе показало, что генотипы для двух аллелей, А и А '.встречаются с частотой:

A A - 0,226

AA' - 0,400

A'A - 0,374

Рассчитайте частоты аллелей. Соответствует ли эта популяция равновесию Харди-Вайнберга?

3) Популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Частота аллеля (В) для голубого цвета глаз 0,6. какова частота голубоглазых людей в популяции? Какой процент от кареглазых людей имеют гетерозиготный генотип в этой популяции?

4) Предположим, 25 из 750 студентов рыжие. Какова частота гена рыжеволосости, если? Если случайная студент выбран, какова вероятность того, что они рыжий?

5) Частоты группы крови MN (в процентах) в определенном населения MM = 28,38, MN = 49,57, NN = 22,05. Рассчитайте частоты аллелей M и N и определить, действительно ли эта популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга.

7.1. Основная литература:

Экология популяций и сообществ, Ручин, Александр Борисович, 2006г.

Генетика в задачах, Адельшина, Галина Александровна;Адельшин, Фарид Касымович, 2009г.

Генетика, Жученко, Александр Александрович, 2004г.

Генетика. Эволюция. Культура, Гуськов, Евгений Петрович, 2007г.

Ч.Ч. Ли. Введение в популяционную и эволюционную генетику. - М.: Мир, 1978.

Клаг У., Камминс М. Основы генетики. - М.: Техносфера, 2007.

7.2. Дополнительная литература:

Генетика и происхождение видов, Добжанский, Феодосий Григорьевич, 2010г.

Генетика. Эволюция. Культура, Гуськов, Евгений Петрович, 2007г.

Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику. М.: Мир, 1984. 230 с.

Алтухов Ю.П. Балансирующий отбор как фактор поддержания аллозимного полиморфизма // Ж. общ. биол., 1989. Т. 107, ◆ 3. С. 323-340.

Алтухов Ю.П. Внутривидовое генетическое разнообразие: мониторинг и принципы сохранения // Генетика, 1995. Т.31, ◆ 10. С. 1333-1357.

Алтухов Ю.П., Дуброва Ю.Е. Биохомический полиморфизм популяций и его биологическое значение // Усп. совр. биол., 1981. Т. 91, ◆ 3. С. 467-480.

Алтухов Ю.П., Рычков Ю.П. Генетический мономорфизм вида и его биологическое значение // Ж. общ. биол., 1972. Т. 33, ◆ 3. С. 281-300.

Алтухов Ю.П. Генетические последствия селективного рыбоводства // Генетика. 1994. - Т.30. ◆ 1. - С. 5-21.

Алтухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. М.: Пищевая промышленность, 1974. 245 с.

Грант В. Эволюционный процесс. М.: Мир, 1991. 488 с.

Дуброва Ю.Е. Уровни изменчивости структурных генов в популяциях. Новые факты и их интерпретация // Генетика, 1985. Т. 21, • 3. С. 357-363.

Животовский Л.А. Микросателлитная изменчивость в популяциях человеа и методы ее изучения // Вестник ВОГиС. 2006. Т.10. С. 74-96.

Жигилева О.Н., Пак И.В., Ваулин О.В. Популяционно-генетический анализ: Методы электрофореза белков и полимеразной цепной реакции в популяционной генетике: Учебно-методическое пособие для студентов биологического факультета. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2009. 70 с.

Имашева А.Г. Стрессовые условия среды и генетическая изменчивость в популяциях животных // Генетика, 1999. Т. 35, • 4. С. 421-431.

Кайданов Л.З. Генетика популяций. М.: Высш. Шк., 1996. 320 с.

Кимура М. Молекулярная эволюция: теория нейтральности. М.: Мир, 1985. 394 с.

Клаг У., Каммингс М. Основы генетики. М.: Техносфера, 2007. 896 с.

Конарев В.Г. Проблемы вида и генома в селекции растений // Генетика, 1994. Т. 30, • 10. С. 1293-1305.

Левонтин Р. Генетические основы эволюции. М.: Мир, 1978. 351 с.

Ли Ч. Введение в популяционную генетику. М.: Мир, 1978. 555 с.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 460 с.

Межжерин С.В. Сравнительный анализ аллозимной изменчивости позвоночных животных // Ж. общ. биол., 1992а. Т. 53, • 4. С. 549-556.

Милишников А.Н., Исаев С.И., Анискин В.М., Варшавский А.А., Малыгин В.М. Высокая аллозимная изменчивость в популяциях трех видов щетинистых крыс Верхней Амазонии: связь с экологией и эволюцией // Генетика, 1999. Т. 35, • 7. С. 961-968.

Милишников А.Н., Савельев А.П., Лихнова О.П. Аллозимная изменчивость европейского бобра из бассейнов рек Березина и Чепца // Генетика, 1997. Т. 33, • 5. С. 674-680.

Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. М.: Мир, 1982. 488 с.

Сулей М.Э. Пороги для выживания: поддержание приспособленности и эволюционного потенциала / Биология охраны природы. М.: Мир, 1983. 430 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

генетика популяций - http://rugiland.narod.ru/index/0-67

Генетические процессы в популяции - http://www.renosconnection.com/2952/genom432.htm

Генофонд и геногеография народонаселения - http://pc601s.vigg.ru/atlas/A_1_1.htm

Отбор и генетика популяций - http://big-archive.ru/biology/horizons_genetics/62.php

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА - http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/cdc779ec-6789-b3ce-46ab-dfb64807151f/1004729A.htm

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Генетика популяций" 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 оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Мультимедийный проектор с экраном, термостаты, бинокулярные лупы, микроскопы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Физиология человека и животных, биохимия, генетика, микробиология .

Автор(ы):
Бабынин Э.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Ризванов А.А. _____
"__" _____ 201 __ г.