Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 23.09.2026 09:37:02
Уникальный программный ключ:
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.02 «ЭВОЛЮЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА»

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Биология и химия

Автор (ы) доцент О.В. Полявина

Одобрена на заседании кафедры естественных наук и физико-математического образования. Протокол от «07» декабря 2022 г. № 4.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «14» декабря 2022 г. № 3.

Нижний Тагил
2022

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование представлений по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации на уровне популяций.

Задачи:

1. Расширить представление о генетических процессах в популяциях.
2. Рассмотреть закономерности микроэволюции, т.е. эволюционных преобразований на видовом уровне.
3. Познакомиться с основами математического анализа наследования в популяциях, закономерностей фенотипической и генотипической изменчивости.
4. Развить умения и навыки работы студентов с биологическими объектами, наглядными пособиями, техническими средствами обучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Эволюционная генетика» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и химия». Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Эволюционная генетика» включена в блок Б1.В.01 «Модуль профессиональной подготовки, дисциплины (модули) по выбору (ДВ.2)». Дисциплина реализуется в НТГСПИ (ф) РГППУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Дисциплина логически связана с курсом «Генетика и эволюция», обеспечивая формирование общебиологического мировоззрения, необходимого для полноценного освоения биологии на современном уровне развития науки.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
		ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
		ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом

		возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
	ПК-3 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: биология и химия
		3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся
		3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
	ПК-6 Способен ориентироваться в вопросах биологии и химии на современном уровне развития научных направлений в данных областях	ИПК 6.1. Знает: общие понятия, теории, правила, законы, закономерности предметных областей биология и химия; закономерности развития органического мира; основные принципы технологических процессов химических производств и способен использовать полученные знания в профессиональной деятельности
		ИПК 6.2. Умеет: объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека; ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира.
		ИПК 6.3. Владеет: классическими и современными методами и методическими приемами организации и проведения лабораторных, экспериментальных и полевых исследований в предметных областях биология и химия.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– основные закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живой материи;

– генетическую структуру популяций и генетические основы эволюции;

– генетические основы и методы селекции;

– место учебной дисциплины в структуре программы учебного предмета «Биология».

Уметь:

– решать генетические задачи, связанные с закономерностями наследственности, изменчивости и популяционной генетики;

– применять теоретические знания по отдельным разделам генетики в учебной и профессиональной деятельности;

– применять полученные знания из области генетике для углубленного освоения смежных дисциплин;

– реализовывать образовательные программы по учебному предмету «Биология».

Владеть:

– понятийно-категориальным аппаратом генетики и смежных дисциплин;

– теоретическими знаниями, позволяющими формировать у учащихся научное понимание единства структурной и функциональной организации представителей всех царств живой природы;

– экспериментальной (лабораторной) работы по генетике с соответствующим биологическим материалом;

– владеть приемами и методами преподавания раздела генетики в курсе общей биологии общеобразовательной школы;

– навыками исследовательской деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**144**
Контактная работа, в том числе:	**72**
Лекции	22
Лабораторные работы	40
Практические занятия	10
Самостоятельная работа студента	**63**
Подготовка к зачету с оценкой	**9**
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	**9 семестр**

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
9 семестр						
Введение в популяционную генетику	8	2	-	-	6	1. Экспресс-опрос № 1. 2. Проверка конспекта.
Популяция в аспекте микросистематики и экологии	10	4	-	-	6	1. Экспресс-опрос № 2. 2. Участие в обсуждении темы в рамках круглого стола.
Наследование в популяции						
Особенности генетического анализа на популяционном уровне.	8	2	-	-	6	1. Экспресс-опрос № 3. 2. Проверка таблицы.
Нахождение генотипических и аллельных частот	10	-	-	4	6	1. Экспресс-опрос № 4. 2. Проверка правильности решения задач.
Закон Харди-Вайнберга – основной закон популяционной генетики	8	2	-	-	6	1. Экспресс-опрос № 5. 2. Проверка правильности решения задач.
Нахождение частот аллелей при полном доминировании. Решение генетических задач	13	-	-	6	7	1. Экспресс-опрос № 6. 2. Проверка правильности

						решения задач.
Сцепленное с полом наследование в панмиктической популяции. Решение генетических задач	11	-	-	4	7	1. Экспресс-опрос № 7. 2. Проверка правильности решения задач.
Дигенные различия в панмиктической популяции. Решение генетических задач	13	-	-	6	7	1. Экспресс-опрос № 8. 2. Проверка правильности решения задач.
Изменение частот аллелей в популяции						
Генетические факторы микроэволюции	4	2	-	-	2	1. Экспресс-опрос № 9. 2. Собеседование по материалам статьи.
Генетические процессы в популяции при действии отбора	6	-	-	4	2	1. Экспресс-опрос № 10. 2. Участие в коллективном обсуждении материалов выпуска.
Динамика частот аллелей в зависимости от размера популяции	4	-	-	2	2	1. Экспресс-опрос № 11. 2. Проверка правильности решения задач.
Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций						
Проблема генетической изменчивости	7	4	2	-	3	1. Экспресс-опрос № 12. 2. Собеседование по материалам таблицы.
Полиморфизм популяций по морфологическим признакам	5	-	2	2	3	1. Экспресс-опрос № 13. 2. Участие в ролевой игре «Многообразие форм».
Генетическая изменчивость популяций по физиологическим признакам	6	-	-	4	2	1. Экспресс-опрос № 14. 2. Проверка конспекта.
Хромосомный полиморфизм популяций	5	-	2	2	3	1. Экспресс-опрос № 15. 2. Коллективное обсуждение статьи И.И. Кикнадзе и др. «Хромосомы и

						континенты».
Биохимический полиморфизм популяций	5	-	-	2	3	1. Экспресс-опрос № 16. 2. Проверка правильности решения задач. 3. Участие в коллективном обсуждении темы «Дискуссии вокруг концепции нейтральной эволюции».
Процессы видообразования						
Источники генетической изменчивости в популяциях	4	2	-	-	2	1. Экспресс-опрос № 17. 2. Проверка конспекта.
Концепции видообразования	5	2	2	-	3	1. Экспресс-опрос № 18. 2. Участие в обсуждении темы в рамках круглого стола.
Биометрические аспекты популяционной генетики						
Основные принципы биометрического анализа	5	2	-	-	3	1. Экспресс-опрос № 19. 2. Проверка правильности решения задач.
Проверка согласия с законом Харди-Вайнберга	7		2	4	3	1. Экспресс-опрос № 20. 2. Проверка правильности решения задач.
Подготовка к зачету с оценкой, сдача зачета	9	-	-	-	9	Ответ на вопросы зачета.
Всего по дисциплине	**144**	**22**	**10**	**40**	**72**	

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	***Тема 1.*** Нахождение генотипических и аллельных частот.	4
1	***Тема 2.*** Нахождение частот аллелей при полном доминировании. Решение генетических задач.	6
1	***Тема 3.*** Сцепленное с полом наследование в панмиктической популяции. Решение генетических задач.	4
1	***Тема 4.*** Дигенные различия в панмиктической популяции. Решение генетических задач.	6
2	***Тема 5.*** Генетические процессы в популяции при действии отбора.	4
2	***Тема 6.*** Динамика частот аллелей в зависимости от размера популяции.	2
3	***Тема 7.*** Полиморфизм популяций по морфологическим признакам.	2

3	***Тема 8.*** Генетическая изменчивость популяций по физиологическим признакам.	4
3	***Тема 9.*** Хромосомный полиморфизм популяций.	2
3	***Тема 10.*** Биохимический полиморфизм популяций.	2
5	***Тема 11.*** Проверка согласия с законом Харди-Вайнберга.	4

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Лекция 1. Введение в популяционную генетику. (2 часа)

Возникновение генетики популяций. Противостояние генетиков и дарвинистов. Вклад работ Г. Харди и В. Вайнберга, С. С. Четверикова, А. С. Серебровского в становлении популяционной генетики. Разработка теории генных частот и их динамики в популяциях под действием эволюционных факторов Р. Фишером, Дж. Холдэйном и С. Райтом., Р в становление генетики популяций. Отечественная школа популяционной генетики: Ю. А. Филипченко, Я. Я. Лус, Ф. Г. Добжанский, Т. К. Лепин, И. И. Шмальгаузен, А. Н. Колмогоров, Н. И. Вавилов, Н. В. Тимофеев-Ресовский.

Этапы развития популяционной генетики: накопление данных о генетической гетерогенности популяций (20-30-е гг. XX в.); изучение механизмов поддержания генетической гетерогенности и полиморфизма популяций (40-60-е гг. XX в); оформление нейтральной теории эволюции (60-70-е гг. XX в.); изучение генетической гетерогенности популяций на уровне ДНК (с 70–х гг. XX в.).

Задачи генетики популяций.

Значение генетики популяций для теории и практики. Генетика популяций – теоретическая основа популяционной биологии, селекции, рационального природопользования и охраны окружающей среды. Оценка генетической изменчивости и эффективных размеров популяций для разработки стратегии сохранения редких и исчезающих видов, для борьбы с видами-вредителями сельского и лесного хозяйства. Изучение генофондов популяций человека для прогнозирования распространения и профилактики наследственных заболеваний и проведения генетического мониторинга состояния окружающей среды.

Лекции 2-3. Популяция в аспекте микросистематики и экологии. (4 часа)

Характеристика популяционно-видового уровня организации живого.

Основные подходы к определению понятия «популяция»: экологический, генетический и синтетический.

Экологический подход. Свойства популяции как надорганизменной биологической системы. Статические (численность, плотность, популяционный ареал) и динамические (рождаемость, смертность, относительный и абсолютный прирост численности) характеристики популяции. Дополнительные факторы, определяющие динамику популяций. Факторы, зависящие и независящие от плотности (численности) популяции: климатические факторы, доступность ресурсов, межвидовые взаимоотношения.

Структура популяций растений. Разнообразие жизненных форм и способов воспроизведения растений. Пыльцевой режим.

Структура популяций животных. Динамика численности и состава популяционных группировок на основе механизмов авторегуляции. Оппортунистические популяции. Равновесные или стационарные популяции.

Генетический подход. Представление об идеальной и реальной популяции. Классификация популяций по способу воспроизведения.

Синтетический подход. Популяция как эколого-генетическое единство. Внутрипопуляционные группировки: панмиктические единицы, соседства, демы и другие. Псевдопопуляции – внутривидовые группировки.

Раздел I. Наследование в популяции.

Лекция 4. Особенности генетического анализа на популяционном уровне. (2 часа)

Особенности генетического анализа на популяционном уровне. Методы учета мутационных изменений: метод инбридинга для выявления скрытых морфологических мутаций; цитогенетический метод для выявления частот хромосомных нарушений; метод гель-электрофореза для выявления генетически контролируемого полиморфизма по белкам; генная дактилоскопия для выявления гипервариабельных последовательностей ДНК; методы генетики количественных признаков для анализа изменчивости в природных популяциях; фенетика популяций для изучения внутривидовой изменчивости дискретных альтернативных признаков – фенов.

Лабораторные занятия 1-2. Нахождение генотипических и аллельных частот. (4 часа)

Нахождение генотипических и аллельных частот. Фенотипические и генотипические классы и частоты (моногенные различия, полное и неполное доминирование). Ожидаемые и наблюдаемые частоты. Методологические подходы к анализу природных популяций по фенотипическим и генотипическим частотам. Репрезентативность выборок, критерии определения однородности выборок (критерий χ^2). Нахождение частот аллелей. Представление о панмиктических (менделеевских) популяциях.

Лекция 5. Закон Харди-Вайнберга – основной закон популяционной генетики. (2 часа)

Равновесное распределение частот генотипических классов при моногенных различиях в панмиктической популяции. Правило Харди-Вайнберга. Условия, необходимые для осуществления распределения по Харди-Вайнбергу.

Лабораторные занятия 3-5. Нахождение частот аллелей при полном доминировании. Решение генетических задач. (6 часов)

Применение формулы Харди-Вайнберга в случае полного доминирования. Уравнение, описывающее связь генотипических частот в равновесной панмиктической популяции. Графическое изображение этого уравнения (парабола Финетти). Популяционные соотношения (формулы Снайдера). Соотношения при расщеплении в потомстве доминантных и рецессивных классов материнских особей.

Наследование в панмиктической популяции в случае серии множественных аллелей: явление множественного аллелизма. Нахождение частот аллелей при кодоминирования. Частоты аллелей при полном доминировании и кодоминировании (группы крови системы АВО в популяциях человека).

Лабораторные занятия 6-7. Сцепленное с полом наследование в панмиктической популяции. Решение генетических задач. (4 часа)

Сцепленное с полом наследование в панмиктической популяции. Работы Р.И. Серебровской, посвященные популяционно-генетическим исследованиям наследования дальтонизма.

Лабораторные занятия 8-10. Дигенные различия в панмиктической популяции. Решение генетических задач. (6 часов)

Дигенные различия в панмиктической популяции. Установление конкордантного (согласованного) соотношения частот гамет (Ю. А. Филипченко, 1924 г.). Гаметическое неравновесие. Гаметическая интеграция (Л. А. Животовский).

Раздел II. Изменение частот аллелей в популяции

Лекция 6. Генетические факторы микроэволюции. (2 часа)

Эволюционные факторы, способные изменять генотипический состав популяции: мутационные процесс; колебания численности особей в популяции («волны жизни»); изоляция, естественный отбор.

Мутационное давление. Классификация мутаций. Частота спонтанных и индуцированных мутаций, их влияние на приспособленность. Понятие мутационного груза (Г. Меллер). Селективно-нейтральные мутации (Р. Фишер, М. Кимура). Скорость и частота мутирования. Миграция генов и ее влияние на генетический состав популяции. Эволюционное значение мутационного процесса.

Лабораторные занятия 11-12. Генетические процессы в популяции при действии отбора. (4 часа)

Действие отбора. Эффективность действия отбора при полной и частичной элиминации рецессивных гомозигот. Элементарные генетические изменения в панмиктической популяции. Относительная приспособленность. Эффективность действия отбора при частичной элиминации рецессивных гомозигот и гетерозигот (неполное доминирование). Проявление мутаций в гетерозиготном состоянии. Эффективность действия отбора в пользу гетерозигот. Равновесное соотношение частот генотипических классов (Р. Фишер). Устойчивость динамического равновесия аллельных частот. Средняя приспособленность (С. Райт). Теорема естественного отбора Р. Фишера (1930 г.). Адаптивное поле С. Райта. Роль отбора как фактора микроэволюции (И. И. Шмальгаузен). Формы отбора: направленный или движущий отбор; стабилизирующий отбор; дизруптивный или раскалывающий отбор; дестабилизирующий отбор (Д. К. Беляев).

Лабораторное занятие 13. Динамика частот аллелей в зависимости от размера популяции. (2 часа)

Генетический дрейф. Зависимость случайных колебаний частот аллелей от размера популяции. Динамика частот аллелей в ряду поколений в популяциях малой численности (опыты П. Бьюри, С. Райта, В. Керра, С. Рича). Генетико-автоматические процессы в популяции (Д. Д. Ромашов, Н. П. Дубинин). Генетически эффективная и общая численность популяции.

Генетические последствия миграции. Изменение частоты рецессивной аллели под действием миграции.

Раздел III. Генетическая гетерогенность и полиморфизм популяций

Лекции 7-8. Проблема генетической изменчивости. (4 часа)

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной генотипической изменчивости (комбинативная, мутационная) и ненаследственной фенотипической изменчивости (модификационная изменчивость). Наследственная изменчивость как основа эволюционного процесса. Роль модификационной изменчивости в адаптивных процессах, их значение для эволюции и выживания организма в экстремальных условиях среды.

Лабораторное занятие 14. Полиморфизм популяций по морфологическим признакам. (2 часа)

Генетическая изменчивость популяций по морфологическим признакам. Генетическая гетерогенность (С. С. Четвериков, С. М. Гершензон, Е. А. и Н.В. Тимофеев-Ресовский).

Полиморфизм популяций (Э. Форд, Н. В. Тимофеев-Ресовский). Индустриальный меланизм (Я. Я. Лусис, В. Стар, И. А. Захаров, С. О. Сергиевский, С. М. Гершензон). Проявление полиморфизма у растений и животных: гетеростилия цветковых растений, половой диморфизм и т.д. Адаптационный и гетерозиготный полиморфизм (Н. В. Тимофеев-Ресовский).

Лабораторные занятия 15-16. Генетическая изменчивость популяций по физиологическим признакам. (4 часа)

Методики учета мутаций, влияющих на жизнеспособность (Г. Меллер). Концентрация в популяциях мутаций, влияющих на физиологические признаки (Н. П. Дубинин, С. М. Гершензон, Ю.М. Оленов, Р. Л. Берг, К. Гордон, Ф. Г. Добржанский, В. Спенсер и др.). Насыщенность популяции скрытыми мутациями (геновариациями) (С. С. Четвериков). Мобилизационный резерв популяции (И. И. Шмальгаузен, С. М. Гершензон).

Аллелизм рецессивных летальных мутаций. Сверхдоминирование (моногенный гетерозис) (Р. Небурс, Л. Кингсли, Н. В. Тимофеев-Ресовский, Ф. Л'Эритье, Ж. Тессье, Р. А. Мазинг). Концепции для оценки частот встречаемости в популяциях мутаций: классическая гипотеза (Г. Мёллер), балансовая (Ф. Г. Добржанский). Синтетические летали (аддитивные и эпистатические взаимодействия) (Ф. Г. Добржанский). Компенсационные комплексы генов (ККГ) (В. А. Струнников, М. М. Камшилов, С. Харланд). Концепция широкой адаптивной нормы. Коадаптированные комплексы генов (Ф. Г. Добржанский). Генетический гомеостаз (И. М. Лернер). Генетический груз популяции (Г. Мёллер). Субституционный (переходный) груз (Дж. Холдэйн, М. Кимура).

Лабораторное занятие 17. Хромосомный полиморфизм популяций. (2 часа)

Хромосомный полиморфизм популяций. Полиморфизм по инверсиям в популяциях рода *Drosophila* (Н. П. Дубинин, Н. Н. Соколов, Г. Г. Тиняков, Ф. Г. Добржанский, А. Стертевант). Приспособительная роль инверсионного полиморфизма. Преимущество гетерокариотипов (гетерозигот по инверсиям). Коадаптированные генные комплексы (Ф. Г. Добржанский). Хромосомный полиморфизм у беспозвоночных и позвоночных животных. Исследования отряда Diptera. Типы хромосомного полиморфизма: полиморфизм по робертсоновским транслокациям (Робертсоновский веер), полиморфизм по инверсиям, полиморфизм по *B*-хромосомам, изменчивость хромосом по содержанию гетерохроматина). Хромосомный полиморфизм у растений.

Лабораторное занятие 18. Биохимический полиморфизм популяций. (2 часа)

Биохимический полиморфизм популяций. Показатели генетической изменчивости популяций по белкам: доля полиморфных локусов (*P*), средняя гетерозиготность (*H*), индекс генетического сходства (*I*), генетическое расстояние (*D*). Уровни полиморфизма популяций по белкам (Г. Харрис, Дж. Хабби, Р. Левонтин, Ф. Айала, Ж. Давид, Ю. П. Алтухов, Ю. Г. Рычков). Приспособительная роль белкового полиморфизма. Полиморфизм белков с разной субстратной специфичностью. Генотипические различия у растений, позвоночных и беспозвоночных животных. Концепция нейтральной эволюции (М. Кимура, Дж. Кинг, Т. Джукс, Дж. Кроу). Идея «молекулярных часов эволюции» (Э. Цукеркандл, Л. Полинг). Возможность нейтральных замещений в ДНК и белках. Ковариоины. Консервативные замены (М. Кимура). Быстрое накопление мутаций в псевдогенах. Дискуссии вокруг концепции нейтральной эволюции.

Раздел IV. Процессы видообразования

Лекция 9. Источники генетической изменчивости в популяциях. (2 часа)

Классические и неканонические формы наследственной изменчивости (Н. В. Тимофеев-Ресовский, Э. Майр). Генетический контроль мутирования (Г. Г. Тиняков, Р. Л. Берг). Уровень мутабильности (Н. П. Дубинин). Затухание темпа мутирования в процессе эволюции (А. Стертевант, Н. И. Шапиро, М. В. Игнатьев). Физиологическая гипотеза мутационного процесса (М. Е. Лобашев). Явление «моды» на мутации (Р. Л. Берг). Инсерционный мутагенез (М. Грин, Р. Л. Берг, М. Д. Голубовский). Роль МДГ-элементов в инсерционном мутагенезе (Т. И. Герасимова, Г. П. Георгиев). Явление траспозиционной памяти (Т. И. Герасимова). Гибридный дисгенез (М. Кидвелл, Ж. К. Бреглиано, А. Бушет).

Изменения локализации МДГ-элементов (ретротранспозонов), сопряженные с направлением отбора (В. А. Гвоздев, Л. З. Кайданов).

Лекция 10. Концепции видообразования. (2 часа)

Вид как замкнутая уникальная генетическая система. Популяция как элементарная единица эволюции. Мобилизационный резерв внутривидовой изменчивости популяции (И. И. Шмальгаузен, С. М. Гершензон). Схема видообразования в рамках синтетической теории эволюции. Симпатрическое формообразование. Концепция прерывистого равновесия (Н. Элдридж, С. Гулд). Сальтационное видообразование. Аллопатрическое видообразование (Ч. Дарвин, М. Вагнер). Квантовое видообразование (В. Грант, Дж. Симпсон, Э. Майр). Симпатрическое видообразование. Генетические предпосылки внезапного видообразования: полиплоидия, гибридогенез, хромосомные перестройки, системные мутации. Генетические изменения при видообразовании. Генные системы, участвующие в дифференциации видов.

Раздел V. Биометрические аспекты популяционной генетики

Лекция 11. Основные принципы биометрического анализа. (2 часа)

Построение математической (вероятностной) модели изучаемого явления. Статистическое планирование экспериментов (наблюдений). Проверка адекватности модели.

Простейшие вероятностные модели. Понятие мощности критерия и планирование объема выборки. Оценка значимости критерия. Проверка согласия с теоретически ожидаемым. Проверка согласия с наблюдаемым соотношением. Проверка однородности.

Лабораторные занятия 19-20. Проверка согласия с законом Харди-Вайнберга. (4 часа)

Проблема выбора признака и модели его наследования. Проверка модели наследования. Вероятностная модель популяции с двумя кодоминантными аллелями одного аутосомного гена и ее параметры. Проверка согласия с законом Харди-Вайнберга и оценка параметров модели Райта. Проблема малой мощности критерия и планирование объема выборки. Проверка случайности скрещиваний. Новые генетические механизмы и их роль в генетико-популяционных процессах.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения студентов применяются традиционные формы организации аудиторной работы: лекции, лабораторные занятия, в рамках которых предусмотрено использование интерактивных форм и методов обучения, представленных в таблице.

Название раздела, темы	Вид занятий	Активные формы и методы обучения
Популяция в аспекте микросистематики и экологии	Лекция	Круглый стол на тему «Что дают экологические знания о популяции для понимания микроэволюционных процессов?»
Нахождение генотипических и аллельных частот	Лабораторное занятие	Мозговой штурм (анализ и решение задач). Работа в малых группах.
Нахождение частот аллелей при полном доминировании	Лабораторное занятие	Мозговой штурм (анализ и решение задач). Работа в малых группах.
Сцепленное с полом наследование в панмиктической популяции	Лабораторное занятие	Мозговой штурм (анализ и решение задач). Работа в малых группах.
Дигенные различия в панмиктической популяции	Лабораторное занятие	Мозговой штурм (анализ и решение задач). Работа в малых группах.
Генетические процессы в популяции при действии отбора	Лабораторное занятие	Учебная групповая дискуссия по материалам специализированного выпуска Вестника ВОГиС по популяционной и эволюционной

		генетике человека. // Вестник ВОГиС. 2006. Т. 10, № 1.
Полиморфизм популяций по морфологическим признакам	Лабораторное занятие	Учебная ролевая игра «Многообразие форм»
Хромосомный полиморфизм популяций	Лабораторное занятие	Учебная групповая дискуссия по материалам статьи И.И. Кикнадзе и др. «Хромосомы и континенты» // Вестник ВОГиС. 2007. Т. 11, № 2. С. 332-352.
Биохимический полиморфизм популяций	Лабораторное занятие	Учебная групповая дискуссия на тему «Дискуссии вокруг концепции нейтральной эволюции».
Концепции видообразования	Лабораторное занятие	Круглый стол на тему «Можно ли прийти к идее эволюции, исследуя генетические процессы на популяционном уровне?».

На лекционных занятиях широко используются мультимедийные технологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Генетика [Текст] : [учебник для студентов, обучающихся по специальностям 040100 - Лечебное дело, 040200 - Педиатрия, 040800 - Медицинская биохимия, 040900- Медицинская биофизика, 041000 Медицинская кибернетика] / В. И. Иванов [и др.] ; ред. В. И. Иванов. - Москва : Академкнига, 2007. - 638 с.

2. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни [Текст] : [учеб. пособие для пед. вузов по спец. 032400 — Биология] / Н. Н. Иорданский. - Москва : Академия, 2001. - 424 с.

3. Яблоков А. В. Эволюционное учение [Текст] : учебник для биол. направления и биол. спец. вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. - Изд. 5-е, испр. и доп. - Москва : Высшая школа, 2004. – 309 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 510600 "Биология" и спец. 012100 "Генетика" / Ю. П. Алтухов; Отв. ред. Л. А. Животовский. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академкнига, 2003. - 432 с.

2. Белецкая Е. Я. Генетика и эволюция: словарь-справочник [Электронный ресурс] : справочник. - Электрон. дан. - М. : ФЛИНТА, 2014. - 108 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70321

3. Большаков В. Ю. Эволюционная теория поведения [Текст] : научное издание / В. Ю. Большаков. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2001. - 494 с.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Алтухов Ю. П. Генетика популяций и сохранение биоразнообразия [электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/314/20314/files/9501_032.pdf

2. Генетика популяций (литературный обзор) [электронный ресурс]. Режим доступа: http://north-caucasian.narod.ru/genetika/genetika_populati.html

3. В.В. Яковлев «Популяционная генетика человека» [электронный ресурс]. Режим доступа: https://refdb.ru/look/1462784-pall.html

4. Франклин Я. Р. Эволюционные изменения в небольших популяциях [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.ex-situ.ru/bibliographylist/99-2010-04-18-12-48-25.html

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.

2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:
1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – № 301А.
1.1. Компьютер (ноутбук),
1.2. Мультимедиапроектор,
1.3. Презентации к лекциям.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – № 309А.

2.1. Термостат, сушильный шкаф, холодильник, микропрепараты, живой биологический материал, микроскопы биологические, МБС, модель ДНК.
2.2. Микропрепараты.
2.3. Таблицы.

3. Помещения для самостоятельной работы – № 224В.
3.1. Компьютеры (ноутбуки).
2.3. Таблицы.