Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет естественно-географический
Кафедра географии и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ГЕНЕТИКА

Программа учебной дисциплины Эколого-биологического модуля

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
География. Экология

(очная форма обучения)

Составитель: Мищенко А.В.,
доцент кафедры географии и экологии

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета естественно-географического факультета, протокол от «22» июня 2021 г. №7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Популяционная генетика» относится к дисциплинам части, формируемая участниками образовательных отношений части Блока 1. Дисциплины (модули) эколого-биологического модуля учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «География. Экология», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися: Ботаника, Зоология.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин и прохождения практик: Прикладная экология, Курсовая работа, Производственной преддипломной практике.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины является подготовка бакалавра к работе учителем географии и экологии в общеобразовательной школе. Дисциплина предназначена дать будущим учителям профессиональную (теоретическую и практическую) подготовку в области специализированных знаний по генетике популяций

Задачей освоения дисциплины является формирование теоретических знаний по основным закономерностям наследственности и изменчивости популяций; научить связывать данные генетики и теории эволюции, а также данные генетики с достижениями экологии и цитологии, биохимии нуклеиновых кислот, биологических основ размножения растений и животных, с успехами в области изучения закономерностей онтогенеза.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК-11 способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1 осуществляет различные виды практической	ОР-1 историю развития предмета и формирования отдельных	ОР-2 использовать традиционные методы популяционной	ОР-3 терминологией предмета, современным и

деятельности, обеспечивающие самостоятельное приобретение учащимися знаний, умений и навыков в соответствии со спецификой разделов географии;	представлений в области популяционной генетики в России и в мире	генетики, использовать современные достижения при решении генетических задач	достижениями в области генетики популяций
ПК-11.2 применяет современные экспериментальные методы работы с географическими объектами в полевых и лабораторных условиях;	ОР-4 технические возможности современного лабораторного оборудования при решении конкретно поставленных научно-исследовательских и образовательных задач	ОР-5 использовать глобальные компьютерные сети для поиска информации	ОР-6 эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование
ПК-11.3 применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием источников научной и учебной литературы, информационных баз данных.	ОР-7 навыками работы с биологическим материалом и цитогенетическими методами исследования	ОР-8 проблемы современной генетики популяций	ОР-9 особенности проведения генетических / молекулярно-генетических исследований

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
10	2	72	12	20		40	зачет
Итого:	2	72	12	20		40	зачет

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятель-ная работа
10 семестр				
Предмет, задачи и цели курса	2		2	5
Возникновение, этапы становления и развития популяционной генетики	2		2	5
Популяция – элементарная единица жизни на Земле	2		2	5
Генетические процессы в природных популяциях	2		2	5
Особенности современного генетического анализа на популяционном уровне	1		2	5
Генетическая структура природных популяций. Генетический полиморфизм и ъзпопуляционно-генетические ресурсы	1		2	5
Сохранение генетического биоразнообразия	1		4	5
Управление генетическими ресурсами в самовозобновляющихся природных популяциях	1		4	5
Итого по 10 семестру	**12**	**-**	**20**	**40**

3.2.Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса

1. Предмет, задачи и цели курса. Популяционно-генетические ресурсы наиболее цен-ных и индикаторных видов животных и растений - как новая современная наука. Формиро-вание представления о генофонде, понятие и определение генофонда. Генетическая структу-ра природных популяций (представление о частотах аллелей и генотипов в популяциях). Вопросы специализированной генетической терминологии, глоссарий. Основная литература по предмету, использование электронных версий в сети Интернет.

2 Возникновение, этапы становления и развития популяционной генетики

Возникновение и развитие эволюционных идей от древности до настоящего времени. Зарождение, становление и этапы популяционной генетики в XX веке. Открытие С.С. Четверикова и его школы. Развитие идей Четверикова в работах Дж. Фишера, С. Райта, Д. Хол-дейна, Ф. Добжанского. Формирование молекулярной популяционной генетики, работы Р.Левонтина, Ф Айалы. Появление теории нейтральности в эволюционной и популяционной генетике.

3. Популяция – элементарная единица жизни на Земле

Понятие популяции, определение и его раскрытие. Основные экологические характеристики популяции. Популяционный ареал, численность особей в популяции, популяционная динамика, эффективное число, возрастной и половой состав популяции.

4. Генетические процессы в природных популяциях

Случайное скрещивание. Закон Харди-Вайберга. Давление мутаций. Дрейф генов. Отбор против рецессивных гомозигот. Преимущества гетерозигот, сбалансированный

полиморфизм, подразделенность и генный поток в природных популяциях. Основная теорема естественного отбора Фишера-Райта.

5. Особенности современного генетического анализа на популяционном уровне

Классические методы исследования генофондов природных популяций (достоинства и недостатки). Молекулярно-генетические методы и современный подход к анализу природных генофондов природных популяций. Использование электрофоретических технологий фракционирования изоферментов и фрагментов ДНК в качестве молекулярно-гентических маркеров в популяционной генетике. Достижения научных школ Добжанского, Левонтина и Айалы.

6. Генетическая структура природных популяций. Генетический полиморфизм и популяционно-генетические ресурсы

Генотипические классы и частоты встречаемости. Генные и аллельные частоты – главная характеристика генетической структуры популяций животных и растений. Современные методы и технологии и анализа определения генетической структуры в природных популяциях наиболее ценных и индикаторных видов животных и растений расчета.

Основные параметры, характеристики популяционных генофондов растений и животных. Полиморфность, гетерозиготность, среднее число аллелей. Примеры оценки популяционных генофондов в природных популяциях растений и животных.

7. Сохранение генетического биоразнообразия

Исторические аспекты взаимодействия человека с природой. Охрана редких и исчезающих видов. Сохранение генетического разнообразия организмов на популяционном уровне. Создание банков генов и клонотек. Генетическая безопасность.

8. Управление генетическими ресурсами в самовозобновляющихся природных популяциях

Классические примеры управления и восстановления генетических ресурсов в самовозобновляющихся популяциях в рыбном и лесном хозяйствах. Создание коллекций семян важнейших культурных растений. Популяционно-генетичесие ресурсы хвойных, древесных видов, управление лесовозобновлением и лесным хозяйством. Популяционно-генетичесие ресурсы лососевых рыб, управление рыбным хозяйством.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных

источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;

Темы устных докладов

1. Наследование в панмиктических популяциях. Закон Харди-Вайнберга.
2. Наследование в автогамных популяциях. Опыты Иоганнсена. Инбридинг и гетерозис.
3. Генетический гомеостаз и его механизмы.
4. Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Типы отбора. Понятие об адаптивной ценности генотипа и о коэффициенте отбора.
5. Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот.

Темы рефератов
(задания для контрольной работы №1)

1. Сохранение генетического разнообразия организмов на популяционном уровне. Создание банков генов и клонотек. Генетическая безопасность.
2. Классические примеры управления и восстановления генетических ресурсов в самовозобновляющихся популяциях в рыбном и лесном хозяйствах.
3. Создание коллекций семян важнейших культурных растений.
4. Популяционно-генетичесие ресурсы хвойных, древесных видов, управление лесовозобновлением и лесным хозяйством.
5. Популяционно-генетичесие ресурсы лососевых рыб, управление рыбным хозяйством.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

Экологическое краеведение. Зоология. В 2 кн: учеб. пособие / Ф.Т. Алеев, О.Е. Бородина, Л.А. Грюкова и др. - Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2008. - 182 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1 Устный доклад ОС-2 Реферат	ОР-1 историю развития предмета и формирования отдельных представлений в области популяционной генетики в России и в мире ОР-2 использовать традиционные методы популяционной генетики, использовать современные достижения при решении генетических задач ОР-3 терминологией предмета, современным и достижениями в области генетики популяций ОР-4 технические возможности современного лабораторного оборудования при решении конкретно поставленных научно-исследовательских и образовательных задач ОР-5 использовать глобальные компьютерные сети для поиска информации ОР-6 эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование ОР-7 навыками работы с биологическим материалом и цитогенетическими методами исследования ОР-8 проблемы современной генетики популяций ОР-9 особенности проведения генетических / молекулярно-генетических исследований
	Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет) ОС-3 Зачет в форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-3 Зачет в форме устного собеседования
Примерные вопросы к зачету

1. Предмет, задачи и цели курса
2. Возникновение, этапы становления и развития популяционной генетики
3. Популяция – элементарная единица жизни на Земле
4. Генетические процессы в природных популяциях
5. Особенности современного генетического анализа на популяционном уровне
6. Генетическая структура природных популяций. Генетический полиморфизм и популяционно-генетические ресурсы
7. Сохранение генетического биоразнообразия
8. Управление генетическими ресурсами в самовозобновляющихся природных популяциях
9. Наследование в панмиктических популяциях. Закон Харди-Вайнберга.
10. Наследование в автогамных популяциях. Опыты Иоганнсена. Инбридинг и гетерозис.
11. Генетический гомеостаз и его механизмы.
12. Действие отбора как направляющего фактора эволюции популяций. Типы отбора. Понятие об адаптивной ценности генотипа и о коэффициенте отбора.
13. Популяционные волны (дрейф генов), их специфичность и роль в динамике генных частот

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение лабораторных занятий	Работа на лабораторных занятиях	Зачет
10 семестр	Разбалловка по видам работ	6х 1=6 баллов	10 х 1=10 баллов	152 балла	32 балла
	Суммарный макс. балл	6 баллов max	16 баллов max	168 балла max	200 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 10 семестра

	Баллы (2 ЗЕ)
«зачтено»	более 151
«не зачтено»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий

Практическое занятие №1. Предмет, задачи и цели курса

План

1. Повторить лекционный материал.
2. Дискуссия: Предмет и задачи курса
3. Сделать вывод.

Практическое занятие №2. Возникновение, этапы становления и развития популяционной генетики

План

1. Повторить лекционный материал.
2. Дискуссия: Возникновение, этапы становления и развития популяционной генетики
3. Сделать вывод.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

Основная литература

1. Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И. Ф. Жимулев ; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409 (дата обращения: 20.12.2021). – ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3. – Текст : электронный

2. Пухальский, В. А. Введение в генетику : учебное пособие / В.А. Пухальский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1019851. - ISBN 978-5-16-015633-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1019851

Дополнительная литература

1. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учебное пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 104 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009872-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1837899

2. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2021. — 207 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: https://doi.org/10.12737/17443. - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1542156

Интернет-ресурсы

- Кодекс этики научных публикаций - Режим доступа: http://ipmi-russia.org/magazine/code.php
- Федерация Интернет-образования России - Режим доступа: http://www.fio.ru

- Человек и информационное общество (Образовательный центр) - Режим доступа: http://www.phis.org.ru/education