

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Популяционные методы в биологии растений

Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета

Образовательная программа
06.04.01 Биология

Профиль подготовки
Физиология растений

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Рабочая программа дисциплины «Популяционные методы в биологии растений» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) от 23.09.2015 г. №1052

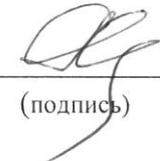
Разработчик кафедра физиологии растений и теории эволюции, Омарова З.А., к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и теории эволюции
от «18» 03 2020 г. протокол № 7

Зав. кафедрой  Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета
от «25» 03 2020 г. протокол № 7

Председатель  Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« » _____ 2020 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Популяционные методы в биологии растений» входит в вариативную часть по выбору образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология профилю Физиология растений.

Дисциплина реализуется на факультете биологическом кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современного состояния популяционной биологии растений, формированием основных понятий, концепций и методов популяционной ботаники, ознакомлением с основными методами получения, обработки и обобщения данных в популяционной биологии растений. Для освоения дисциплины требуется базовая подготовка по таким дисциплинам, как «Генетика и селекция», «Теории эволюции», «Ботаника», «Экология», «Математические методы в биологии» и др., знание аппарата математической статистики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

Профессиональных: ПК-1: способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;

ПК-3: способность применять методические основы проектирования выполнение полевых и лабораторных биологических экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью программы магистратуры).

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия (основная форма) и самостоятельная внеаудиторная работа студентов, заключающаяся в проработке теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе и подготовке к беседе по пройденному материалу.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме двух коллоквиумов и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины - 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: 72 ч.

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации
	в том числе								
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР	Консультации		
	Всего	Всего	из них						
Лекции			Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации			
9	72	36	8		28			36	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Популяционные методы в биологии растений» являются: - Изучение основных понятий, методов исследования и приемов современной экологии и популяционной биологии растений, составления аналитических обзоров и пояснительных документов;

- Развитие умения интегрировать знания по анатомии, морфологии, физиологии, биохимии растений для комплексного анализа их экологических и популяционных особенностей;

- Выработка умения по использованию полученных знаний для решения профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Популяционные методы в биологии растений» вариативную по выбору часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология профиль Физиология растений.

Для освоения дисциплины требуется базовая подготовка по таким дисциплинам, как «Генетика и селекция», «Теории эволюции», «Ботаника», «Экология», «Математические методы в биологии» и др., знание аппарата математической статистики.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Популяционные методы в биологии растений», необходимы обучающимся для освоения компетенций, формируемых при выполнении выпускной квалификационной работы и в сфере профессиональной деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК 1	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;	Знает: - основы анализа информации, выявления фундаментальных проблем, постановки задач и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники; – основы учения о биосфере и современных биосферных процессах; Умеет: - использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для реализации социально значимых проектов; - самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники; Владеет: – навыки анализа информации, выявления фундаментальных проблем, постановки задач и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники; – опытом системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий при реализации социально значимых проектов;
ПК 3	способность применять методические основы проектирования выполнение полевых и лабораторных биологических экологических исследований, ис-	Знает: - основы учения о биосфере и современных биосферных процессах; - основы творческого использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; Умеет: – творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; - применять знания об охране природы и природопользованию для

	пользовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью программы магистратуры).	анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности; пользоваться учебной, научной и справочной литературой, информационно-коммуникативными ресурсами. Владеет: навыками творческого использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач; – базовыми технологиями приобретения информации: самостоятельной работой с учебной, справочной литературой на бумажных и электронных носителях, Интернет-ресурсами по вопросам охраны природы и природопользования, прикладной экологии.
--	---	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ n/n	Разделы и темы Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Современное состояние популяционной биологии растений, основные понятия, концепции и методы									
1	Популяционная биология растений как наука	9		1				2	Устный опрос, письменный опрос.
2	Основы генетического подхода к определению и изучению популяции растений. Общие представления об эволюционном процессе.	9		1	2			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, мини-конференция.
3	Схемы и модели жизненных циклов популяций, теория и практика демографического подхода к изучению популяций у растений, демографический метод оценки приспособленности.	9		1	4			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач или мини-конференция с участием сотр. Гор БС ДНЦ РАН или ДОС ВИР.
4	Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа.	9		1	4			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач, беседа с сотр. Гор БС ДНЦ РАН или ДОС ВИР.
5	Жизнеспособные семена в составе популяций цветковых растений.	9			4			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач (с сотр. Гор БС ДНЦ РАН или ДОС ВИР).

	<i>Итого по модулю 1: 36</i>			4	14			18	
	Модуль 2. Основные методы получения и обработки данных в популяционной биологии растений								
1	Размеры и горизонтальная структура популяций.	9		2	2			2	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач.
2	Структурные аспекты роста растений.	9			4			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач (с сотр. Гор БС ДНЦ РАН или ДОС ВИР).
3	Количественные аспекты роста растений	9		2	4			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач (с сотр. Гор БС ДНЦ РАН или ДОС ВИР).
4	Аллокация биомассы, её связь с размерным спектром популяции и динамика.	9			4			4	Устный опрос, беседа, письменный опрос, решение ситуационных задач или мини-конференция с участием сотр. Гор БС ДНЦ РАН.
5	Демографический анализ природных популяций растений разных жизненных форм в разных эколого-фитоценологических условиях.	9						4	Беседа, реферат с презентацией
	<i>Итого по модулю 2: 36</i>			4	14			18	
	ИТОГО: 72 ч.			8	28			36	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Современное состояние популяционной биологии растений, основные понятия, концепции и методы

Тема 1. Популяционная биология растений как наука

Популяционная биология растений как наука, предмет и задачи. Место популяционной биологии растений в системе ботанических наук, общая экология, экология растений и популяционная биология растений. Краткая история формирования популяционной биологии растений как науки.

Тема 2. Основы генетического подхода к определению и изучению популяции растений. Общие представления об эволюционном процессе.

Роль Ч. Дарвина в создании популяционной биологии. Работы В. Иоганнсена. Закон Харди-Вайнберга как математическая закономерность и метод генетического анализа панмиктических популяций. Причины отклонения от равновесия Харди-Вайнберга: Мутационный процесс; Сцепление генов; Неслучайное скрещивание; Разделение популяции на генетические соседства, субпопуляции (внутрипопуляционная генетическая структурированность); Эффективная генетическая единица; Поток генов; Дрейф генов; Естественный отбор. Внутривидовая и внутрипопуляционная изменчивость. Её природа и наиболее общие моменты проявления.

Тема 3. Схемы и модели жизненных циклов популяций, теория и практика демографического подхода к изучению популяций у растений, демографический метод оценки приспособленности.

Спектры возрастных или онтогенетических состояний. Базовые спектры онтогенетических состояний и классификация популяций. Схемы-модели пофазного рассмотрения жизненных циклов популяций. Графы жизненных циклов популяций. Схемы и модели для наглядного представления о

«стратегиях жизни», стратегиях жизненных циклов или эколого-ценотических стратегиях. Критерии разграничения видов с разными стратегиями жизни. Дальнейшая теоретическая разработка проблемы стратегий. Триангулярная модель Дж.Ф.Грайма. К- и г-стратегии. Типы репродуктивных стратегий. Демографический подход к изучению популяций растений. Основное демографическое уравнение и его параметры. Годичная или конечная скорость роста (λ) как мера приспособленности. Теория непрерывного роста численности популяций в приложении к растениям. Уравнение экспоненциального роста численности популяций. Уравнение логистического роста численности популяции. Чистая скорость размножения. О моделях непрерывного роста численности популяций. Матричный метод анализа динамики численности и возрастного или размерного спектра популяций. Анализ «чувствительности» и «эластичности».

Тема 4. Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа.

Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа: соотношение понятий «особь» и «популяция» у растений. Наличие банка (пула) покоящихся диаспор. Понятие о субпопуляциях и криптопопуляциях. «Неограниченный» рост растений. Увеличение размеров тела и изменение соотношений между поверхностью и объёмом. Фракталы. Метамеризация. Проявление метамеризации (модульности) у цветковых растений. Особь или индивид. Простой и сложный индивиды. Иерархичность метамерных (модульных) субъединиц. Структурные (архитектурные) типы растительных организмов. Типы взаимодействия надземных и подземных структур. Иерархическая «лестница» метамерных образований у цветковых растений. Термины «метамер» и «модуль». Особи у растений как популяции: метапопуляции.

Тема 5. Жизнеспособные семена в составе популяций цветковых растений.

Основные биологические функции семени. Семя как единица размножения. Плодовитость (семенная продуктивность) цветковых растений. Плодовитость растений (межвидовой уровень). Плодовитость видов с разным типом жизненного цикла и относящихся к разным эколого-фитоценотическим группам. Плодовитость растений на внутривидовом (внутрипопуляционном) уровне. Внутривидовое варьирование плодовитости особей у видов с нефиксированным числом плодололистиков в цветке. Факторы внутривидового варьирования плодовитости у видов с фиксированным числом элементов в цветке. У цветковых растений. Семя как единица дисперсии. Первичная дисперсия зачатков. Горизонтальное распространение (рассеивание) зачатков и расселение растений. Классификация типов первичной дисперсии зачатков. Причины эволюции приспособлений для первичной дисперсии зачатков. Вертикальное перемещение (распространение) диаспор в ходе вторичной дисперсии. Расселение и миграционные способности растений. Понятие о семенных банках популяций. Семя как структура и средство переживания неблагоприятных периодов. Оценка семени как средства перенесения неблагоприятных периодов в различных эколого-ценотических условиях. Динамика жизнеспособных семян как неактивного компонента в популяциях. Жизнеспособные семена в почве и стратегии жизни видов растений. Особенности двулетних растений. Семя как зародыш в «упаковке» со стартовым запасом питательных веществ. Межвидовой уровень. Внутривидовой уровень. Семя как генетический вариант с заложенными в нём последствиями. Особенности репродуктивных систем многолетних растений. Репродуктивные системы малолетних растений.

Модуль 2. Основные методы получения и обработки данных в популяционной биологии растений

Тема 6. Размеры и горизонтальная структура популяций.

Размеры и горизонтальная структура популяций (пространственный аспект популяционной биологии растений). Размер популяции. Размер территории, которую занимает популяция; вид как система популяционных единиц; элементарная демографическая единица. Общая численность популяции. Типы популяций по общей численности. Плотность и способы её определения.

Случайное, регулярное и пятнистое размещение особей, семян в почве или иных счётных единиц на территории популяции или учётной площадке. Плотность как фактор существования особи. Полигон площади питания. Плотность в точке.

Тема 7. Структурные аспекты роста растений.

Архитектура растений. Архитектурные модели (модели побегообразования). Архитектурная модель и жизненная форма. Место архитектурных моделей в алгоритме изучения стратегий жизненного цикла. Основные аспекты в изучении архитектуры растений. Размещение ассимиляционной поверхности вдоль по главному модулю (структура модуля). Фотосинтетическая эффективность листьев.

ев одного модуля. Архитектурные варианты разрастания особи по мере увеличения её мощности. Изомодульный и гетеромодульный типы архитектуры и роста (Межвидовой и внутривидовой уровни). Способ переключения на репродукцию. Признаки, положенные в основу классификации архитектурных типов малолетних растений. Классификация архитектурных типов малолетних растений.

Тема 8. Количественные аспекты роста растений

Относительная скорость роста. Некоторые методические вопросы выявления RGR в популяционных исследованиях. Особенности розеточного роста. Приспособительное значение розеточного роста. Популяционный подход к анализу относительной скорости роста растений. Влияние различий в стартовой биомассе (массе семян) на рост и конечные размеры особей. Внутривидовые различия RGR и размерная дифференциация особей. Влияние плотности популяций на рост растений. Критерии оптимальной плотности популяции. Методы исследования влияния популяционной плотности. Зависимость общего урожая и его компонентов от плотности. Положительный эффект группы и отрицательный эффект плотности или C-D эффект. Динамика корне-побеговых и корнелистовых отношений в ходе розеточного роста. Размерная дифференциация особей, возникающая в ходе роста в популяциях растений. Спектры жизненных состояний и их характеристика.

Тема 9. Аллокация биомассы, её связь с размерным спектром популяции и динамика.

Методические вопросы изучения репродуктивного усилия и аллокации в целом. Аллокация и спектр жизненных состояний (размерный спектр) в популяциях цветковых растений; статические аллокационные спектры. Аллометрический метод анализа аллокации. Минимальный (пороговый) размер особи, допускающий её переход к репродукции. Закономерности аллокации у малолетних растений. Изменение репродуктивного усилия и аллокации в целом во времени: аллокационные динамические спектры. Репродуктивное усилие у малолетних растений с разными вариантами эколого-ценотической стратегии.

Тема 10. Демографический анализ природных популяций растений разных жизненных форм в разных эколого-фитоценотических условиях.

Методические аспекты изучения демографии популяций растений разных жизненных форм. Изучение динамики популяций древесных растений. Виды агрофитоценозов. Виды степных эродированных склонов. Виды прибрежной зоны водоемов с переменным уровнем воды. Лесные виды.

4.3.1. Лекционные занятия (8 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов
Тема 1-2. Популяционная биология растений как наука. Основы генетического подхода к определению и изучению популяции растений.	1	Популяционная биология растений как наука, предмет и задачи. Место популяционной биологии растений в системе ботанических наук, общая экология, экология растений и популяционная биология растений. Краткая история формирования популяционной биологии растений как науки. Роль Ч. Дарвина в создании популяционной биологии. Работы В. Иоганнсена. Закон Харди-Вайнберга как математическая закономерность и метод генетического анализа панмиктических популяций. Причины отклонения от равновесия Харди-Вайнберга.	2
Тема 3-4. Схемы и модели жизненных циклов популяций, демографический подход к изучению популяций у растений. Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа.	2	Спектры возрастных или онтогенетических состояний. Базовые спектры онтогенетических состояний и классификация популяций. Графы жизненных циклов популяций. Критерии разграничения видов с разными стратегиями жизни. Демографический подход к изучению популяций растений. Чистая скорость размножения. Модели непрерывного роста численности популяций. Матричный метод анализа динамики численности и возрастного или размерного спектра популяций. Анализ «чувствительности» и «эластичности».	2

		Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа: соотношение понятий «особь» и «популяция» у растений.	
Тема 6. Размеры и горизонтальная структура популяций.		Размеры и горизонтальная структура популяций (пространственный аспект популяционной биологии растений). Размер популяции. Размер территории, которую занимает популяция; вид как система популяционных единиц; элементарная демографическая единица. Общая численность популяции. Типы популяций по общей численности. Плотность и способы её определения. Случайное, регулярное и пятнистое размещение особей, семян в почве или иных счётных единиц на территории популяции или учётной площадке. Плотность как фактор существования особи. Полигон площади питания. Плотность в точке.	2
Тема 8. Количественные аспекты роста растений		Относительная скорость роста. Особенности и приспособительное значение розеточного роста. Популяционный подход к анализу относительной скорости роста растений. Влияние различий в стартовой биомассе (массе семян) на рост и конечные размеры особей. Влияние плотности популяций на рост растений. Критерии оптимальной плотности популяции. Методы исследования влияния популяционной плотности. Зависимость общего урожая и его компонентов от плотности. Динамика корне-побеговых и корнелистовых отношений в ходе розеточного роста. Размерная дифференциация особей, возникающая в ходе роста в популяциях растений. Спектры жизненных состояний и их характеристика.	2
Всего	4		8

4.3.2. Вопросы для текущего контроля знаний. Рабочие планы практических занятий (28 часов).

№ занятия	Тема	Контрольные вопросы для письменного или устного опроса	Число часов
	Тема 1. Популяционная биология растений как наука	Популяционная биология растений как наука, предмет и задачи. Место популяционной биологии растений в системе ботанических наук, общая экология, экология растений и популяционная биология растений. Краткая история формирования популяционной биологии растений как науки.	-
1	Тема 2. Основы генетического подхода к определению и изучению популяции растений. Общие представления об эволюционном процессе.	Роль Ч. Дарвина в создании популяционной биологии. Работы В. Иоганнсена. Закон Харди-Вайнберга как математическая закономерность и метод генетического анализа панмиктических популяций. Причины отклонения от равновесия Харди-Вайнберга: Мутационный процесс; Сцепление генов; Неслучайное скрещивание; Разделение популяции на генетические соседиства, субпопуляции (внутрипопуляционная генетическая структурированность); Эффективная генетическая единица; Поток генов; Дрейф генов; Естественный отбор. Внутривидовая и внутрипопуляционная изменчивость. Её природа и наиболее общие моменты проявления.	2
2-3	Тема 3. Схемы и модели жизненных циклов	Спектры возрастных или онтогенетических состояний. Базовые спектры онтогенетических состояний и классификация	4

	популяций, теория и практика демографического подхода к изучению популяций у растений, демографический метод оценки приспособленности.	популяций. Схемы-модели пофазного рассмотрения жизненных циклов популяций. Графы жизненных циклов популяций. Схемы и модели для наглядного представления о «стратегиях жизни», стратегиях жизненных циклов или эколого-ценотических стратегиях. Критерии разграничения видов с разными стратегиями жизни. Дальнейшая теоретическая разработка проблемы стратегий. Теория непрерывного роста численности популяций в приложении к растениям. Чистая скорость размножения. О моделях непрерывного роста численности популяций. Матричный метод анализа динамики численности и возрастного или размерного спектра популяций. Анализ «чувствительности» и «эластичности».	
4-5	Тема 4. Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа.	Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа: соотношение понятий «особь» и «популяция» у растений. Наличие банка (пула) покоящихся диаспор. Понятие о субпопуляциях и криптопопуляциях. «Неограниченный» рост растений. Увеличение размеров тела и изменение соотношений между поверхностью и объёмом. Фракталы. Метамеризация. Проявление метамеризации (модульности) у цветковых растений. Особь или индивид. Простой и сложный индивиды. Иерархичность метамерных (модульных) субъединиц. Структурные (архитектурные) типы растительных организмов. Типы взаимодействия надземных и подземных структур. Иерархическая «лестница» метамерных образований у цветковых растений. Термины «метамер» и «модуль». Особи у растений как популяции: метапопуляции.	4
6-7	Тема 5. Жизнеспособные семена в составе популяций цветковых растений.	Основные биологические функции семени. Семя как единица размножения. Плодовитость (семенная продуктивность) цветковых растений. Плодовитость растений (межвидовой уровень). Плодовитость видов с разным типом жизненного цикла и относящихся к разным эколого-фитоценотическим группам. Плодовитость растений на внутривидовом (внутрипопуляционном) уровне. Внутрипопуляционное варьирование плодовитости особей у видов с нефиксированным числом плодолистиков в цветке. Факторы внутрипопуляционного варьирования плодовитости у видов с фиксированным числом элементов в цветке. У цветковых растений. Семя как единица дисперсии. Первичная дисперсия зачатков. Горизонтальное распространение (рассеивание) зачатков и расселение растений. Классификация типов первичной дисперсии зачатков. Причины эволюции приспособлений для первичной дисперсии зачатков. Вертикальное перемещение (распространение) диаспор в ходе вторичной дисперсии.	4
8	Тема 6. Размеры и горизонтальная структура популяций.	Размеры и горизонтальная структура популяций (пространственный аспект популяционной биологии растений). Размер популяции. Размер территории, которую занимает популяция; вид как система популяционных единиц; элементарная демографическая единица. Общая численность популяции. Типы популяций по общей численности. Плотность и способы её определения. Случайное, регулярное и пятнистое размещение особей, семян в почве или иных счётных единиц на территории популяции или учётной площадке. Плотность как фактор существования особи. Полигон площади питания. Плотность в точке.	2
9-10	Тема 7. Структурные	Архитектура растений. Архитектурные модели (модели побе-	4

	аспекты роста растений.	гообразования). Архитектурная модель и жизненная форма. Место архитектурных моделей в алгоритме изучения стратегий жизненного цикла. Основные аспекты в изучении архитектуры растений. Размещение ассимиляционной поверхности вдоль по главному модулю (структура модуля). Фотосинтетическая эффективность листьев одного модуля. Архитектурные варианты разрастания особи по мере увеличения её мощности. Изомодульный и гетеромодульный типы архитектуры и роста (Межвидовой и внутривидовой уровни). Способ переключения на репродукцию. Признаки, положенные в основу классификации архитектурных типов малолетних растений. Классификация архитектурных типов малолетних растений.	
11-12	Тема 8. Количественные аспекты роста растений	Относительная скорость роста. Некоторые методические вопросы выявления RGR в популяционных исследованиях. Особенности розеточного роста. Приспособительное значение розеточного роста. Популяционный подход к анализу относительной скорости роста растений. Влияние различий в стартовой биомассе (массе семян) на рост и конечные размеры особей. Внутривидовые различия RGR и размерная дифференциация особей. Влияние плотности популяций на рост растений. Критерии оптимальной плотности популяции. Методы исследования влияния популяционной плотности. Зависимость общего урожая и его компонентов от плотности. Положительный эффект группы и отрицательный эффект плотности или C-D эффект. Динамика корне-побеговых и корнелистовых отношений в ходе розеточного роста. Размерная дифференциация особей, возникающая в ходе роста в популяциях растений. Спектры жизненных состояний и их характеристика.	4
13-14	Тема 9. Аллокация биомассы, её связь с размерным спектром популяции и динамика.	Методические вопросы изучения репродуктивного усилия и аллокации в целом. Аллокация и спектр жизненных состояний (размерный спектр) в популяциях цветковых растений; статические аллокационные спектры. Аллометрический метод анализа аллокации. Минимальный (пороговый) размер особи, допускающий её переход к репродукции. Закономерности аллокации у малолетних растений. Изменение репродуктивного усилия и аллокации в целом во времени: аллокационные динамические спектры. Репродуктивное усилие у малолетних растений с разными вариантами эколого-ценотической стратегии.	4
	Тема 10. Демографический анализ природных популяций растений разных жизненных форм в разных эколого-фитоценологических условиях.	Методические аспекты изучения демографии популяций растений разных жизненных форм. Изучение динамики популяций древесных растений. Виды агрофитоценозов. Виды степных эродированных склонов. Виды прибрежной зоны водоемов с переменным уровнем воды. Лесные виды.	-
Итого:			28

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к практическим занятиям. Удельный вес интерактивных форм подготовки составляет **16,67%**. Объем лекционных часов составляет около **11,11%** общего количества часов и **22,22%** аудиторной нагрузки.

Предусмотрены мини-конференции и беседы с представителями Дагестанской опытной станции ВИР, мастер-классы экспертов и специалистов Горного ботанического сада Дагестанского научного центра РАН.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Основные формы организации учебного процесса: лекции и самостоятельная внеаудиторная работа студентов, заключающаяся в проработке теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе и подготовке к беседе по пройденному материалу.

6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Популяционные методы в биологии растений» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС).

Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет около 50 % от общего количества часов (36 ч. СРС из 72 ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, решаются письменно и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля (задачи), а также сдаются в устной форме в виде зачета по самостоятельной работе или реферата

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении дисциплины «Популяционные методы в биологии растений» организация самостоятельной работы включает формы: внеаудиторная СРС; аудиторная СРС, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя; творческая, в том числе научно-исследовательская работа.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется при проведении практических занятий и семинаров и во время чтения лекций. На практических и семинарских занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

Для освоения дисциплины «Популяционные методы в биологии растений» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

Конспектирование, реферирование литературы. Решение заданий и ответы на соответствующие вопросы в письменной форме.

Подготовка и участие в дискуссии, напр. в форме «круглого стола» (см. «**Разделы, темы и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение**»).

Работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами.

Подготовка к практическим занятиям. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию проводится путем экспресс-опроса (устного, тестового или письменного) в течение 10-20 минут. Для подготовки необходимо заранее ознакомиться и законспектировать материалы, необходимые для практической работы на занятии (см. «Планы практических занятий»).

Написание рефератов по заданным преподавателем темам (см. «Темы рефератов»).

По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

6.2.1. Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы:

Модуль 1. Современное состояние популяционной биологии растений, основные понятия, концепции и методы

1. Генетическая изменчивость и эволюция.
2. Виды полиморфизма. Механизмы, обеспечивающие генетический полиморфизм.
3. Подразделенные популяции. Эффект Валунда.
4. «Островная» (С. Райт) и «лестничная» (М. Кимура) модели популяционной структуры. «Изоляция расстоянием» (С. Райт).
5. Принципы и положения современной синтетической теории эволюции.
6. Роль хоминга в обособлении внутривидовых группировок особей.
7. Генетическая дифференциация популяций.
8. Генетический анализ субпопуляционных систем.
9. Генетическая динамика субпопуляционной системы с меняющимися параметрами структуры и отбора.
10. Полиморфизм белковых систем.
11. Метод оценки белкового полиморфизма.
12. Значение белкового полиморфизма.
13. Случайная выборка. Понятие частоты гена и генотипа. Методы нахождения генотипических и аллельных частот.
14. Случайное скрещивание. Закон Харди-Вайнберга.
15. Применение закона Харди-Вайнберга. Значение равновесия Харди-Вайнберга.
16. Закон Харди-Вайнберга для генов, сцепленных с полом.
17. Ассортативное скрещивание. Коэффициент инбридинга.
18. Коэффициент инбридинга и закон Харди-Вайнберга.
19. Концепция генетического груза.
20. Наличие банка (пула) покоящихся диаспор.
21. Понятие о субпопуляциях и криптопопуляциях.
22. «Неограниченный» рост растений.
23. Увеличение размеров тела и изменение соотношений между поверхностью и объёмом.
24. Фракталы.
25. Метамеризация. Проявление метамеризации (модульности) у цветковых растений.
26. Особь или индивид. Простой и сложный индивиды.
27. Иерархичность метамерных (модульных) субъединиц.
28. Структурные (архитектурные) типы растительных организмов.
29. Типы взаимодействия надземных и подземных структур.
30. Иерархическая «лестница» метамерных образований у цветковых растений.
31. Термины «метамер» и «модуль».
32. Особи у растений как популяции: метапопуляции.
33. Расселение и миграционные способности растений.
34. Понятие о семенных банках популяций.
35. Семя как структура и средство переживания неблагоприятных периодов.
36. Оценка семени как средства перенесения неблагоприятных периодов в различных эколого-ценотических условиях.
37. Динамика жизнеспособных семян как неактивного компонента в популяциях.
38. Жизнеспособные семена в почве и стратегии жизни видов растений.
39. Особенности двулетних растений.
40. Семя как зародыш в «упаковке» со стартовым запасом питательных веществ.
41. Меж- и внутривидовой уровень.
42. Семя как генетический вариант с заложенными в нём последствиями.
43. Особенности репродуктивных систем малолетних и многолетних растений.

6.2.2. Примерные темы рефератов:

1. Генетический полиморфизм популяций и концепция адаптивной нормы.
2. Генетические процессы в нативной популяционной системе.

3. Теория нейтральности в свете новых данных.
4. Уровни биохимического полиморфизма и гетерозиготности природных популяций.
5. Полиморфизм ДНК.
6. Вид и видообразование.
7. Генетические процессы в популяциях человека: окружающая среда и проблема генетического груза.
8. Роль Ч. Дарвина в создании популяционной биологии.
9. Работы В. Иоганнсена.
10. Закон Харди-Вайнберга как математическая закономерность и метод генетического анализа панмиктических популяций.
11. Причины отклонения от равновесия Харди-Вайнберга: Мутационный процесс; Сцепление генов; Неслучайное скрещивание;
12. Понятие о субпопуляции (внутрипопуляционная генетическая структурированность);
13. Эффективная генетическая единица; Поток генов; Дрейф генов; Естественный отбор.
14. Внутривидовая и внутрипопуляционная изменчивость. Её природа и наиболее общие моменты проявления.
15. Методические аспекты изучения демографии популяций растений разных жизненных форм.
16. Изучение динамики популяций древесных растений.
17. Виды агрофитоценозов.
19. Изучения демографии популяций растений степных эродированных склонов.
20. Изучения демографии популяций растений прибрежной зоны водоемов с переменным уровнем воды.
21. Изучения демографии популяций лесных видов растений.

6.3. Проверочное задание для оценки результатов освоения блока/ раздела.

а) Типовые задания:

1. Полиморфность популяции –
 - а. средняя частота особей, гетерозиготных по определенным локусам;
 - б. доля полиморфных локусов в популяции;
 - в. доля особей определенного генотипа в популяции;
 - д. средняя частота особей с рецессивными признаками.
 2. Гетерозиготность популяции –
 - а. средняя частота особей, гетерозиготных по определенным локусам;
 - б. доля полиморфных локусов в популяции;
 - в. доля особей определенного генотипа в популяции;
 - г. средняя частота особей с рецессивными признаками.
 3. Мерой генетического разнообразия популяции является -
 - а. гетерозиготность популяции;
 - б. доля гомозиготных особей в популяции;
 - в. доля особей, несущих рецессивный признак в популяции;
 - д. коэффициент ассоциации генов.
 4. Генофондом популяции называется
 - а. основной гаплоидный набор хромосом вида;
 - б. генетическая информация организма;
 - в. совокупность генов у всех особей данной популяции;
 - г. совокупность генов у всех особей женского пола в популяции.
 5. Для генетической характеристики популяции необходимо знать
 - а. схему линейного расположения генов в хромосомах;
 - б. частоты генов и генотипов в популяции;
 - в. отношение числа мужских и женских особей в популяции;
 - г. общую численность особей в популяции.
- б) критерии оценивания компетенций (результатов)
 - основной критерий выставления оценки – количество правильных ответов.

в) описание шкалы оценивания

- оценивание результатов тестирования проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «10» баллов.

Каждый тест содержит по 10 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.

6.3.1. Практико-ориентированные задания

а) описание практических заданий размещено в разделе «учебно-методические материалы» по дисциплине

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- правильность выполнения задания;

- правильность оформления отчета.

в) описание шкалы оценивания

оценивание проводится по бальной системе в диапазоне от «0» до «40» баллов.

Критерии оценки:

- правильность выполнения задания (0-20 балла)

- правильность оформления отчета (0-20 балла).

6.3.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине «Популяционная генетика» включает учет успешности по всем видам оценочных средств.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1	Способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;	<p>Знает: - основы анализа информации, выявления фундаментальных проблем, постановки задач и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники;</p> <p>– основы учения о биосфере и современных биосферных процессах;</p> <p>Умеет: - использовать знание основ учения о биосфере, понимание современных биосферных процессов для реализации социально значимых проектов;</p> <p>- самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники;</p> <p>Владеет: – навыки анализа информации, выявления фундаментальных проблем, постановки задач и выполнения полевых, лабораторных биологических исследований при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительной техники;</p>	Устный опрос, письменный опрос.

		– опытом системной оценки геополитических явлений и прогноза последствий при реализации социально значимых проектов;	
ПК-3	Способность применять методические основы проектирования выполнения полевых и лабораторных биологических экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	<p>Знает: - основы учения о биосфере и современных биосферных процессах;</p> <p>- основы творческого использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;</p> <p>Умеет:</p> <p>– творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;</p> <p>- применять знания об охране природы и природопользованию для анализа прикладных проблем хозяйственной деятельности; пользоваться учебной, научной и справочной литературой, информационно-коммуникативными ресурсами.</p> <p>Владеет: навыками творческого использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач;</p> <p>– базовыми технологиями приобретения информации: самостоятельной работой с учебной, справочной литературой на бумажных и электронных носителях, Интернет-ресурсами по вопросам охраны природы и природопользования, прикладной экологии.</p>	Устный опрос, письменный опрос.

7.2. Типовые контрольные задания

(Указываются темы эссе, рефератов, курсовых работ и др. Приводятся примерные тестовые задания, контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.)

Примерные вопросы к зачету

1. Популяционная биология растений как наука, предмет и задачи.
2. Место популяционной биологии растений в системе ботанических наук, общая экология, экология растений и Популяционная биология растений.
3. Краткая история формирования популяционной биологии растений как науки.
4. Роль Ч. Дарвина в создании популяционной биологии.
5. Работы В. Иоганнсена.
6. Закон Харди-Вайнберга как математическая закономерность и метод генетического анализа панмиктических популяций. Причины отклонения от равновесия Харди-Вайнберга
7. Эффективная генетическая единица; Поток генов; Дрейф генов; Естественный отбор.
8. Внутривидовая и внутрипопуляционная изменчивость. Её природа и наиболее общие моменты проявления.
9. Спектры возрастных или онтогенетических состояний. Графы жизненных циклов популяций.
10. Критерии разграничения видов с разными стратегиями жизни. Триангулярная модель Дж.Ф.Грайма. К- и г-стратегии. Типы репродуктивных стратегий.
11. Демографический подход к изучению популяций растений.
12. Основное демографическое уравнение и его параметры. Годичная или конечная скорость роста (λ) как мера приспособленности.
13. Теория непрерывного роста численности популяций в приложении к растениям.
14. Чистая скорость размножения.
15. Модели непрерывного роста численности популяций.

16. Матричный метод анализа динамики численности и возрастного или размерного спектра популяций. Анализ «чувствительности» и «эластичности».
17. Фундаментальные особенности растений как объектов популяционного анализа: соотношение понятий «особь» и «популяция» у растений. Наличие банка (пула) покоящихся диаспор.
18. Понятие о субпопуляциях и криптопопуляциях.
19. «Неограниченный» рост растений. Увеличение размеров тела и изменение соотношений между поверхностью и объёмом. Фракталы. Метамеризация. Проявление метамеризации (модульности) у цветковых растений.
20. Особь или индивид. Простой и сложный индивиды. Иерархичность метамерных (модульных) субъединиц. Структурные (архетиктурные) типы растительных организмов.
21. Типы взаимодействия надземных и подземных структур.
22. Иерархическая «лестница» метамерных образований у цветковых растений. Термины «метамер» и «модуль».
23. Особи у растений как популяции: метапопуляции.
24. Основные биологические функции семени. Семя как единица размножения.
25. Плодовитость (семенная продуктивность) цветковых растений на меж- и внутривидовом уровнях.
26. Плодовитость видов с разным типом жизненного цикла и относящихся к разным эколого-фитоценоотическим группам.
27. Семя как единица дисперсии. Первичная дисперсия зачатков.
28. Горизонтальное распространение (рассеивание) зачатков и расселение растений.
29. Вертикальное перемещение (распространение) диаспор в ходе вторичной дисперсии.
30. Расселение и миграционные способности растений.
31. Понятие о семенных банках популяций. Семя как структура и средство переживания неблагоприятных периодов.
32. Оценка семени как средства перенесения неблагоприятных периодов в различных эколого-ценотических условиях.
33. Динамика жизнеспособных семян как неактивного компонента в популяциях. Жизнеспособные семена в почве и стратегии жизни видов растений. Особенности двулетних растений.
34. Семя как зародыш в «упаковке» со стартовым запасом питательных веществ. Межвидовой уровень. Внутривидовой уровень.
35. Семя как генетический вариант с заложенными в нём последствиями. Особенности репродуктивных систем малолетних и многолетних растений.

Модуль 2. Основные методы получения и обработки данных в популяционной биологии растений

1. Размеры и горизонтальная структура популяций.
2. Размер территории, которую занимает популяция; вид как система популяционных единиц; элементарная демографическая единица.
3. Общая численность популяции. Типы популяций по общей численности. Плотность и способы её определения.
4. Случайное, регулярное и пятнистое размещение особей, семян в почве или иных счётных единиц на территории популяции или учётной площадке.
5. Плотность как фактор существования особи. Полигон площади питания. Плотность в точке.
6. Структурные аспекты роста растений. Архитектура растений.
7. Размещение ассимиляционной поверхности вдоль по главному модулю (структура модуля). Фотосинтетическая эффективность листьев одного модуля.
8. Архитектурные варианты разрастания особи по мере увеличения её мощности. Изомодульный и гетеромодульный типы архитектуры и роста (Межвидовой и внутривидовой уровни). Способ переключения на репродукцию.
9. Признаки, положенные в основу классификации архитектурных типов малолетних растений. Классификация архитектурных типов малолетних растений.
10. Количественные аспекты роста растений. Относительная скорость роста. Некоторые методические вопросы выявления RGR в популяционных исследованиях.
11. Особенности розеточного роста. Приспособительное значение розеточного роста.
12. Популяционный подход к анализу относительной скорости роста растений.
13. Влияние различий в стартовой биомассе (массе семян) на рост и конечные размеры особей.

14. Влияние плотности популяций на рост растений. Критерии оптимальной плотности популяции.
15. Методы исследования влияния популяционной плотности.
16. Зависимость общего урожая и его компонентов от плотности. Положительный эффект группы и отрицательный эффект плотности или С-Д эффект.
17. Динамика корне-побеговых и корнелистовых отношений в ходе розеточного роста.
18. Размерная дифференциация особей, возникающая в ходе роста в популяциях растений. Спектры жизненных состояний и их характеристика.
19. Аллокация биомассы, её связь с размерным спектром популяции и динамика. Методические вопросы изучения репродуктивного усилия и аллокации в целом.
20. Аллокация и спектр жизненных состояний (размерный спектр) в популяциях цветковых растений; статические аллокационные спектры.
21. Аллометрический метод анализа аллокации. Минимальный (пороговый) размер особи, допускающий её переход к репродукции.
22. Закономерности аллокации у малолетних растений.
23. Демографический анализ природных популяций растений разных жизненных форм в разных эколого-фитоценологических условиях.
24. Методические аспекты изучения демографии популяций растений разных жизненных форм.
25. Изучение динамики популяций древесных растений.
26. Виды агрофитоценозов.
27. Виды степных эродированных склонов.
28. Виды прибрежной зоны водоемов с переменным уровнем воды.
29. Лесные виды.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля – 60 % и промежуточного контроля – 40 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 20 баллов,
- письменная контрольная работа - 10 баллов,
- тестовая работа – 10 баллов.

Текущий контроль знаний студентов проводится на каждой лекции в виде устной беседы. Рубежный контроль - в виде устного зачета, на котором проводится собеседование со студентом на знание общих вопросов популяционной биологии растений и принципов управления популяциями и на знание структуры и закономерностей динамики популяции.

Критерии оценки знаний студентов

Оценку «зачтено» получает студент, давший полный, логичный, правильный ответ с применением специальных терминов и примеров с помощью наводящих вопросов преподавателя. Если в ответе есть ошибки, студент должен найти их и исправить по требованию преподавателя. Также возможен ответ с незначительными ошибками, которые не может исправить с помощью наводящих вопросов преподавателя, не знает всех терминов по вопросам билета.

Оценку «не зачтено» получает студент, который демонстрирует непонимание и незнание основного содержания учебного материала, не знает специальной терминологии, не может с помощью наводящих вопросов исправить серьезные ошибки, допущенные в ответе.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Марков, М.В. Популяционная биология растений : учеб.-метод. пособие / Марков, Михаил Витальевич. - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1986. – 108 с.

2. Марков М. В., Популяционная биология растений: учебное. пособие / М. В. Марков - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. (3 экземпляра имеется в кафедральной библиотеке)
3. Ахметова А.Б. Экологическая морфология растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ахметова. – Электрон. текстовые данные. – Алматы: Казахский национальный университет им. аль-Фараби, 2013. – 140 с. – 978-601-247-799-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59916.html> (Дата обращения: 15.06.18)

б) дополнительная литература

1. Айала, Ф. Современная генетика : в 3-х т. Т.3 / Айала, Франциско, Кайгер, Дж. ; пер. с англ. А.Д.Базыкина; под ред. Ю.П.Алтухова. - М. : Мир, 1988. - 335 с. : ил. - Указ.: с. 319-335. - ISBN 5-03-000496-3 : 85-00.
2. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Алтухов, Юрий Петрович ; Ин-т общ. генетики АН СССР. - М. : Наука, 1983. - 279 с. : ил.
3. Бабенко В.Г. Биогеография [Электронный ресурс] : курс лекций / В.Г. Бабенко, М.В. Марков, В.Т. Дмитриева. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский городской педагогический университет, 2011. – 204 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26452.html> (Дата обращения: 15.06.18)
4. Животовский, Л. А. Популяционная биометрия / Животовский, Лев Анатольевич ; АН СССР, Ин-т общ. генетики им. Н.И.Вавилова. - М. : Наука, 1991. – 270 с.
5. Ли, Ч. Ч. Введение в популяционную генетику / Ли, Чинг Чун ; пер. с англ. Е.А.Салменковой и Е.Я.Тетушкина; под ред. Б.П.Алтухова и Л.А.Животовского. - М. : Мир, 1978. - 555 с.
6. Марков М.В. Гетероспермия. Явление, понятие, место среди прочих типов внутривидовой изменчивости семян у четырех видов бобовых трибы Fabeae [Электронный ресурс] : монография / М.В. Марков, Р.Н. Телебокова. – Электрон. текстовые данные. – М. : Прометей, 2015. – 102 с. – 978-5-9906550-3-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58121.html> (Дата обращения: 15.06.18)
7. Роджер В. Джан Филлотаксис. Системное исследование морфогенеза растений [Электронный ресурс] / В.Джан Роджер. – Электрон. текстовые данные. – Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. – 464 с. – 5-93972-598-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16657.html> (Дата обращения: 15.06.18)
8. Солбриг, О. Популяционная биология и эволюция: пер. с англ. / Солбриг О., Солбриг Д. - М. : Мир, 1982. - 488 с.
9. Яблоков А. В., Популяционная биология: учеб. пособие для вузов / Яблоков А. В.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Интернет-ресурсы

Доступные интернет ресурсы:

1. *eLIBRARY.RU*[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). – Яз. рус., англ.
2. *Moodle*[Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг.гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 26.05.2018).
3. *Электронный каталог НБ ДГУ*[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 22.05.2018).

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Цель лекционного курса – систематизация и структурирование массива информации по изучаемой дисциплине. В лекционном курсе сочетаются понятия теоретической и прикладной науки.</p> <p>Рекомендации к написанию конспекта лекций: материал лекции записывать кратко; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные моменты, выделять ключевые слова, термины. Выделения цветом, подчеркивания нужно делать при подготовке к занятиям, не затрачивая на это время на лекции.</p> <p>Для ведения конспектов необходима тетрадь, в которой желательно оставляются поля шириной не менее 4 см, которые можно использовать для дополнений, вносимых в ходе самостоятельной работы.</p> <p>Лекционный материал по дисциплине логически связан между собой, поэтому перед следующей лекцией необходимо повторить материал предыдущей.</p> <p>Рекомендации по работе с конспектом лекции: анализируйте смысл терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей; делайте словарь терминов. Отмечайте вопросы, которые вызывают трудности; старайтесь самостоятельно найти ответ в рекомендуемой литературе. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.</p>
Практическая работа	<p>Рекомендации по подготовке к практическим занятиям: ознакомьтесь с рекомендациями по подготовке к занятию; используя рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций и иллюстративные материалы лекций, подготовьтесь к обсуждению вопросов. Внимательно ознакомьтесь с рекомендациями к выполнению практических работ; используя рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций и иллюстративные материалы лекций выполните, поставленное задание; оформите отчет по практической работе по рекомендованной схеме.</p> <p>Рабочая тетрадь предназначена для выполнения практических заданий по дисциплине. Рабочая тетрадь – это отчетный документ по учебно-исследовательской работе студентов, выполняемой в рамках практических занятий по данной дисциплине. Рабочая тетрадь ведется в строгом соответствии с определенными требованиями, что контролируется преподавателем. Таким образом, у них формируются первоначальные умения ведения научной документации и представления информации в форме таблиц и рисунков.</p>
Тест	<p>Цель теста: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, механизмов и процессов), а также развития учебных умений и навыков. Рекомендации по подготовке к тестированию: следует проработать рекомендованные учебные пособия, конспекты лекций, слайд-презентации; составленные в рабочих тетрадях вспомогательные схемы и таблицы; обращайтесь внимание на терминологию, классификации, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами. На выполнения всего теста дается строго определенное время: на решение одного тестового задания – 3-4 мин.</p>
Реферат	<p>Цель выполнения реферата: развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; наработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.</p> <p>Рекомендации для подготовки реферата: проанализируйте рекомендованные учебники и научную литературу, в том числе, с использованием интернет-источников, по поставленной проблеме; продумайте структуру реферата; подберите иллюстрации по основным вопросам. Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям отношении научности содержания и оформления</p>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством Интернет-пространства (размещение вопросов для самостоятельной работы, практических заданий и рекомендаций для подготовки к занятиям).

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- а) аудитория для лекционных занятий на 35 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- б) аудитория для практических занятий на 15 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном.