

*Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности
д.и.н., проф. Б.В. Туаева

« 29 » 04 20 17 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Популяционная экология»

Направление подготовки:

06.06.01 Биологические науки

Направленность программы:

Экология

Присваиваемая квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

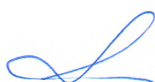
Владикавказ 2017

Рабочая программа дисциплины «Популяционная экология» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 06.06.01 Биологические науки, направленность программы Экология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г., №871 в соответствие с учебным планом, одобренным Ученым советом ФГБОУ ВО СОГУ 27.04.2017 г. по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность программы Экология, утвержденным ректором ФГБОУ ВО «СОГУ» А.У. Огоевым 27.04.2017 г., протокол № 11.

Программу разработал (и): д.б.н., профессор Корноухова И.И.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры зоологии и биоэкологии (протокол № 9 от «05» апреля» 2017 г.)

Заведующий кафедрой



Черчесова С.К.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 8/16-17 от 11 апреля 2017 г.)

Председатель



Агаева Ф.А.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Популяционная экология» - формирование у аспирантов углубленных систематизированных знаний об основных направлениях, методологических основах и достижениях популяционной экологии., а также изучении особенностей организации и функционирования популяции как ключевой единицы видового и биоценотического уровней организации биологических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение места и специфических свойств популяции в иерархической структуре биологических систем биосферы (генетико-эволюционном и функционально-энергетическом рядах);
- изучение методологических подходов к изучению популяций животных и растений;
- изучение особенностей популяционного уровня организации у представителей разных царств живой природы;
- изучение пространственно-этологической, половозрастной и генетической структуры популяций;
- ознакомление с основными принципами популяционно-экологических мониторинговых исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.06 «Популяционная экология» относится к вариативной части блока дисциплин и изучается на 1 курсе. Дисциплина реализуется в соответствии с требованием ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению 06.04.01 Биологические науки направленность программы Экология.

Дисциплина «Популяционная экология» находится в логической и содержательно-методической взаимосвязи с дисциплинами базовой и вариативной частей (Блока 1) и с научно-исследовательской деятельностью аспиранта (Блок 3).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

профессиональные компетенции (ПК)

ПК-1 способность диагностировать экологические проблемы, методически грамотно разрабатывать программы исследовательских мероприятий и давать практические рекомендации по сохранению природной среды и обеспечению устойчивого развития.

ПК-2 способность разработать и реализовать программу полевого и/или лабораторного эксперимента, выполнять исследования с использованием современных подходов и методов, аппаратуры, информационных технологий, вычислительных и лабораторных комплексов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

31 (ПК-1) Знать: фундаментальные основы науки в области биологических наук;

32 (ПК-1) Знать: нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР;

33 (ПК-1) Знать: требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях;

У1 (ПК-1) Уметь: представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях;

У2 (ПК-1) Уметь: готовить заявки на получение научных грантов и заключения контрактов по НИР в области биологических наук;
У3 (ПК-1) Уметь: представлять результаты НИР (в т.ч., диссертационной работы) академическому и бизнес-сообществу;
В1 (ПК-1) Владеть: методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области биологических наук;
В2 (ПК-1) Владеть: навыками составления и подачи конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ в области биологических наук.
З1 (ПК-2) Знать: основные методы анализа, интерпретации и датирования данных.
У1 (ПК-2) Уметь: использовать в научно-исследовательской деятельности современные достижения теории и методологии;
У2 (ПК-2) Уметь: проводить комплексные исследования с привлечением междисциплинарных исследований
В1 (ПК-2) Владеть: навыками интерпретации данных на основе требований современной науки
В2 (ПК-2) Владеть: приемами междисциплинарных исследований и методами естественных наук

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 ч.).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	1	-
Семестр	1	-
Лекции	28	-
Практические (семинарские) занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	28	-
Самостоятельная работа	80	-
Курсовая работа	-	-
Форма контроля	-	-
Экзамен	-	-
Зачет	+	-
Общее количество часов	108	-

4.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины	Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельн ая работа	Из них в активных формах, час.	Учебная деятельность
Экология популяций.	8			20	4	Устный

Определение и характеристики популяции в экологии и генетике. Место синэкологии в структуре общей экологии. Популяция в пространстве. Динамические характеристики популяции. Репродуктивная и возрастная структура популяции. Условия, ограничивающие рост численности популяции.						опрос
Взаимодействия популяций. Управление популяциями. Типы взаимодействий популяций. Популяции животных, эксплуатируемых человеком. Конкуренция. Сосуществование конкурирующих видов. Взаимодействие популяций близкородственных видов. Популяция как единица эксплуатации. Популяция как единица регулирования численности вида.	8			20	4	Устный опрос
Экология сообществ. Структура сообществ. История становления экологии сообществ и экосистем. Основы общей теории систем. Сообщества как уровень организации живой материи. Структура сообществ. Типы структур. Теория экологической ниши.	6			20	4	Устный опрос
Динамика сообществ и организация экосистем. Типы динамики биологических сообществ. Устойчивость сообществ. Экологические сукцессии. Экосистемы как физические системы. Поток энергии и информации в экосистемах. Круговорот веществ в экосистемах и биогеохимические циклы. Эволюция биологических сообществ и экосистем.	6			20	4	Устный опрос
Всего	28ч.			80ч.	12ч.	

5. Самостоятельная работа обучающихся

Темы для самостоятельного изучения	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчётности
Экология популяций	20	Самостоятельное изучение литературы по теме и подготовка к коллоквиуму.	Учебная, научная литература по теме.	Коллоквиум
Взаимодействия популяций. Управление популяциями.	20	Самостоятельное изучение литературы по теме и подготовка к коллоквиуму.	Учебная, научная литература по теме.	Коллоквиум

		коллоквиуму.		
Экология сообществ. Структура сообществ.	20	Самостоятельное изучение литературы по теме и подготовка к коллоквиуму.	Учебная, научная литература по теме.	Коллоквиум
Динамика сообществ и организация экосистем.	20	Самостоятельное изучение литературы по теме и подготовка к коллоквиуму.	Учебная, научная литература по теме.	Коллоквиум
Всего	80ч.			

6. Технологии обучения

Возможные формы проведения занятий:

1. В традиционной форме устно/письменно.
2. В дистанционной форме с использованием онлайн ресурсов.

Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).

Лекция-диалог, где содержание подается через серию вопросов, на которые аспирант должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Метод проектов – выполнение индивидуального или группового творческого проекта, по какой – либо теме. В данном методе аспиранты самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, общения); развивают системное мышление.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Формируемые компетенции	Результат обучения (полученные умения и знания)
ПК-1: способность диагностировать экологические проблемы, методически грамотно разрабатывать программы исследовательских мероприятий и давать практические рекомендации по сохранению природной среды и обеспечению устойчивого развития.	<ul style="list-style-type: none"> - знать: фундаментальные основы биологических наук по выбранной направленности обучения; - уметь: составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты о научно-исследовательской работе; - владеть: владеть фундаментальными разделами биологии и экологии, необходимыми для решения научно-исследовательских задач в области биологических наук по выбранной направленности обучения.

ПК-2 способность разработать и реализовать программу полевого и/или лабораторного эксперимента, выполнять исследования с использованием современных подходов и методов, аппаратуры, информационных технологий, вычислительных и лабораторных комплексов.	<p>знать: основные тенденции развития в соответствующей области науки.</p> <p>уметь: осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки.</p> <p>владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.</p>
---	---

7.2. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
зачтено	Аспирант строит ответ логично в соответствии с планом, обнаруживает глубокое знание теоретических вопросов. Уверенно отвечает на дополнительные вопросы. При ответе грамотно использует научную лексику.
не зачтено	Ответ аспиранта недостаточно логически выстроен, обнаруживается слабость в развернутом раскрытии теоретических вопросов, хотя основные понятия раскрываются правильно. Наблюдается сильная степень неуверенности при ответе на дополнительные вопросы. Научная лексика используется ограниченно.

7.3. Контролирующие материалы

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль качества усвоения теоретического материала включает оценку за ответы на вопросы устного группового опроса, организованного в ходе лекций, а также оценку за качество решения заданий для самостоятельной работы. Текущий контроль освоения материала дисциплины для аспирантов проводится, в основном, по итогам выполнения заданий самостоятельной работы. Используется также проведение устного группового опроса по одной или нескольким важным темам курса. По окончании курса изучения дисциплины аспирант сдает зачет.

Возможные формы проведения контроля:

1. В традиционной форме устно/письменно.
2. В дистанционной форме с использованием онлайн ресурсов.

7.3.2. Промежуточная аттестация (зачет).

Примерные темы для подготовки (коллоквиум):

Тема: Определение и характеристики популяции в экологии.

1. Генетическая неоднородность популяции, причины и формы проявления.
2. Границы популяции, их условность и относительность.
3. Статические характеристики популяции: общая численность, плотность, структура (размерная, возрастная, половая).
4. Способы вычисления статических характеристики популяции.
5. Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Примеры несоответствия.

Тема: Популяция в пространстве.

1. Пространственная структура популяции, основные понятия.

2. Случайное распределение особей в пространстве, основные показатели и характеристика. Механизмы, обеспечивающие случайное распределение особей.
3. Агрегированное (пятнистое) распределение особей в пространстве, основные показатели и характеристика. Механизмы, обеспечивающие агрегированное распределение особей.
4. Регулярное размещение особей в пространстве, основные показатели и характеристика. Механизмы, обеспечивающие регулярное распределение особей.
5. Основные показатели пространственной структуры популяции.
6. Выявление характера распределения особей с помощью статистических методов.
7. Причины, приводящие к определенному типу пространственного размещения особей.
8. Общая характеристика пространственной структуры популяции.

Тема: Динамические характеристики популяции.

1. Основные динамические характеристики популяции: скорость роста численности.
2. Рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции.
3. Динамика численности популяции как баланс протекающих в ней процессов. 15
4. Основные типы кривых выживания. Таблицы выживания (дожития): способы их построения.
5. Демографические таблицы, учитывающие интенсивность размножения. Расчет ожидаемой продолжительности дальнейшей жизни для разных возрастов.

Тема: Репродуктивная и возрастная структура популяции.

1. Многообразие репродуктивных стратегий и связь типа с оперативным соотношением полов в популяции
2. Моногамия, характеристика, условия реализации, факультативный и облигатный характер.
3. Полигамия (полигиния, полиандрия), характеристика, условия реализации, факультативный и облигатный характер.
4. Промискуитет, характеристика, условия реализации, факультативный и облигатный характер.

Тема: Условия, ограничивающие рост численности популяции.

1. Лимитирующая роль климатических условий.
2. Ограничение популяций ресурсами, прессом хищников и паразитов
3. Факторы зависимые и независимые от плотности. Гипотеза "распределения риска".
4. Минимальный размер популяции, необходимый для её благополучного существования.

Тема: Типы взаимодействий популяций

1. Хищничество, конкуренция, мутуализм и способы их выявления.
2. Отношения "ресурс - потребитель" (хищник - жертва). Функциональная реакция потребителя на увеличение количества ресурса (числа жертв).
3. Разные типы функциональной реакции. Численная реакция потребителя на возрастание количества ресурса.
4. Пороговая концентрация ресурса - минимальное содержание ресурса, допускающее поддержание стационарной (постоянной) численности.
5. Изоклина "нулевого прироста" популяции в пространстве двух ресурсов (взаимозаменяемых и незаменимых).
6. Колебания "хищник - жертва". Математические модели А.Лотки и Розенцвейга - Макартура: их графическое выражение и интерпретация.

Тема: Популяции животных, эксплуатируемых человеком

1. Максимизация рождаемости и минимизация смертности как разные стратегии сосуществования с хищником.

2. Морфологические и поведенческие способы защиты от хищника.
3. Пищедобывательное поведение хищников (потребителей). Соотношение затрат на добывание пищи и получаемых при этом выгод.
4. Оптимальная стратегия выбора жертв.

Тема: Конкуренция

1. Степень допустимого перекрытия экологических ниш.
2. Эволюция конкурентов.
3. Явление "смещения признаков". Роль хищников.
4. Конкуренция в пространственно неоднородной среде.
5. Конкуренция при колебательном режиме поступления ресурсов.
6. Мутуализм. Примеры мутуализма среди животных, а также животных с растениями

Тема: Сосуществование конкурирующих видов

1. Эксплуатация и интерференция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции. Теоретический подход к изучению конкуренции.
2. Зависимость исхода конкуренции от внешних условий. Модели взаимодействия видов через потребление общих ресурсов.
3. Конкуренция за два ресурса: графическая модель Д. Тилмана.
4. Принцип конкурентного исключения (закон Гаузе) и его современная трактовка.
5. Связь между числом устойчиво сосуществующих видов и числом плотностно-зависимых факторов

Тема: Взаимодействие популяций близкородственных видов

1. Гибридизация и репродуктивная изоляция.
2. Алло-, сим- и парапатрия, их характеристики и примеры.
3. Формы взаимоотношений видов в смешанных популяциях: биотопическая сегрегация, пространственное разобщение, трофическая конкуренция.
4. Понятие о гибридной популяции, основные характеристики.
5. Гибридные зоны животных, классификация, основные характеристики, причины устойчивости.
6. Значение межвидовой гибридизации для сохранения популяций и эволюционного процесса.

Тема: Популяция как единица эксплуатации

1. Формы долговременной эксплуатации природных популяций.
2. Основные принципы долговременной эксплуатации природных популяций.
3. Авторегуляция численности популяции.

Тема: Популяция как единица регулирования численности вида

1. Понятие охраняемой популяции. Основные характеристики.
2. Мониторинг численности и состава.
3. Популяция как единица охраны вида.
4. Популяция как единица биомониторинга.

Тема: История становления экологии сообществ и экосистем

1. Фундаментальные свойства живых систем.
2. Уровни биологической организации.
3. Основные методологические подходы в современной экологии.
4. Популяционный (редукционистский) подход.
5. Экосистемный (холистический) подход.
6. Пространственно-временные масштабы изучения сообществ и экосистем.

7. Уровни объяснения в экологии.
8. Основные методы экологических исследований.

Тема: Основы общей теории систем

1. Системный подход – основной научный подход.
2. Необходимость классификации систем. Многомерная классификация систем.
3. Сложные системы и их специфика. Классификация сложных систем.
4. Объективная и субъективная сложность систем, закон необходимого разнообразия.
5. Структурная организация систем.
6. Функциональная организация систем.
7. Проблема взаимодействия системы и среды. Адаптация системы в среде.
8. Основные этапы жизненного цикла системы. Система в переходах и критических состояниях. Хаос и его роль в развитии систем.

Тема: Сообщества как уровень организации живой материи

1. Определение сообщества. Границы сообществ.
2. Сообщество, трактуемое как целостная, высокоинтегрированная система («квазиорганизм»).
3. Сообщество как простая совокупность совместно обитающих популяций.
4. Концепции дискретности и континуальности.
5. Ординация и классификация сообществ.
6. Закономерности видового разнообразия.

Тема: Теория экологической ниши

1. Концепции экологической ниши. Многомерный подход к определению ниши (Хатчинсон).
2. Фундаментальная и реализованная ниша. Ширина ниши. Перекрывание ниш. Перекрывание ниш и конкуренция. Диффузная конкуренция.
3. Воздействие конкуренции на ширину ниши. Внутривидовая конкуренция: теоретические представления и результаты, наблюдаемые в природе. Конкурентное высвобождение, компенсация полностью, гипотеза изменчивости ниши Ван Валена.
4. Межвидовая конкуренция: теоретические представления и результаты, наблюдаемые в природе. Конкурентное исключение, сдвиги ниши, смещение признаков, гипотеза перекрывания ниш.
5. Роль конкуренции, хищничества и нарушений в определении структуры сообщества.
6. Лимитирующее сходство. Степень лимитирующего сходства: правило Хатчинсона и закон Дайара.
7. Размерность ниши и дифференциальное перекрывание.
8. Хищничество и видовое разнообразие. Взаимодействие между конкуренцией и хищничеством.
9. Временная неоднородность и физические нарушения.
10. Неравновесные модели разнообразия сообществ.

Перечень вопросов на зачет

1. Определение и характеристики популяции в экологии и генетике. Генетическая неоднородность популяции.
2. Границы популяции. Статические характеристики популяции: общая численность, плотность, структура (размерная, возрастная, половая). Связь между размерами организмов и плотностью популяции.

3. Популяция в пространстве: случайное, агрегированное (пятнистое) и регулярное размещение особей. Причины, приводящие к определенному типу пространственного размещения особей.
4. Стратегия использования пространства. Расселение и снижение локальной плотности популяций. Закономерности дисперсия молодых, нательная филопатрия и матрилинии.
5. Территориальное поведение. Соотношение затрат на охрану территории и получаемых при этом выгод.
6. Динамические характеристики популяции: скорость роста численности, рождаемость, смертность, интенсивность иммиграции и эмиграции. Динамика популяции как баланс протекающих в ней процессов.
7. Основные типы кривых выживания и их распространенность среди различных групп организмов. Время генерации и способы его оценки.
8. Экспоненциальная модель популяционного роста. Скорость экспоненциального роста: её зависимость от характеристик организма (размера и др.), обеспеченности ресурсами и условий среды.
9. Репродуктивная и возрастная структура популяции.
10. Разные типы возрастной структуры популяций и их связь с динамикой численности. Проблема динамики численности популяций.
11. Логистическая модель регуляции роста численности: предпосылки и следствия. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Детерминирование равновесной плотности и регуляция.
12. Репродуктивные стратегии: моногамия, полигамия (полигиния, полиандрия) и промискуитет.
13. Условия, ограничивающие рост численности популяции. Лимитирующая роль климатических условий.
14. Ограничение популяций ресурсами, прессом хищников и паразитов. Факторы зависимые и независимые от плотности. Гипотеза "распределения риска".
15. Минимальный размер популяции, необходимый для её благополучного существования. Проблема охраны редких и исчезающих видов. Красные книги.
16. Концепция саморегуляции численности. Поведенческие, физиологические и генетические механизмы регуляции.
17. Разнообразие типов динамики популяций - от хаотического до строго периодического. Циклические колебания численности "Групповой эффект", явление смены "фаз" и вспышки численности.
18. Смена механизмов регуляции в зависимости от достигнутого уровня численности. Преобладающий способ регуляции численности и положение организмов в цепях питания: гипотеза Хэйрстона - Смита - Слободкина и её критика.
19. Эволюция механизмов регуляции численности. Виды-вредители их происхождение и использование. Использование естественных врагов для контролирования видов вредителей.
20. Типы взаимодействий популяций. Хищничество, конкуренция, мутуализм и способы их выявления.
21. Отношения "ресурс - потребитель" (хищник - жертва). Функциональная реакция потребителя на увеличение количества ресурса (числа жертв). "Пороговая концентрация" ресурса - минимальное содержание ресурса, допускающее поддержание стационарной (постоянной) численности.
22. Изоклина "нулевого прироста" популяции в пространстве двух ресурсов (взаимозаменяемых и незаменимых). Колебания "хищник - жертва". Роль миграции хищника и жертвы в поддержании равновесной системы. "Расчетливое хищничество".

23. Морфологические и поведенческие способы защиты от хищника. Вертикальные миграции. "Цена" защиты от хищников. Пищедобывательное поведение хищников (потребителей). Соотношение затрат на добывание пищи и получаемых при этом выгод. Оптимальная стратегия выбора жертв.
24. Популяции животных, эксплуатируемых человеком. Разные стратегии промысла. Максимальный поддерживаемый урожай.
25. Эффективность защиты и скорость роста - "трейдоф". Критическая плотность популяции.
26. Конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции.
27. Сосуществование конкурирующих видов. Степень допустимого перекрытия экологических ниш. Эволюция конкурентов.
28. Явление "смещения признаков". Роль хищников. Конкуренция в пространственно неоднородной среде и при колебательном режиме поступления ресурсов.
29. Мутуализм. Примеры мутуализма среди животных, а также животных с растениями. Опылители.
30. Взаимодействие популяций близкородственных видов. Гибридизация и репродуктивная изоляция.
31. Алло-, сим- и парapatрия, их характеристики и примеры. Формы взаимоотношений видов в смешанных популяциях: биотопическая сегрегация, пространственное разобщение, трофическая конкуренция.
32. Понятие о гибридной популяции, основные характеристики.
33. Гибридные зоны животных, классификация, основные характеристики, причины устойчивости.
34. Значение межвидовой гибридизации для сохранения популяций и эволюционного процесса.
35. Популяция как единица эксплуатации. Формы и основные принципы долговременной эксплуатации природных популяций. Авторегуляция численности популяции.
36. Популяция как единица регулирования численности вида. Популяция как единица охраны вида и биомониторинга.
37. Концепция сообщества: основные подходы. Дискретность и континуальность сообществ.
38. Видовая структура сообществ.
39. Пространственная структура сообществ. Пространственно-функциональные единицы сообществ.
40. Теория экологической ниши. Виды экологических ниш. Параметры экологических ниш.
41. Роль конкуренции, хищничества и нарушений в определении структуры сообществ.
42. Насыщение сообществ. Теория островной биогеографии.
43. Закономерности изменения видового разнообразия в разных сообществах.
44. Динамика сообществ во времени. Сукцессии: классификация и механизмы. Концепция климакса.
45. Эволюция сообществ. Модели сеткообразной эволюции и филогенеза.
46. Устойчивость сообществ и экосистем. Виды устойчивости.
47. Физические ограничения, лежащие в основе организации экосистем: термодинамика, кибернетика, теория информации.
48. Поток энергии – организатор экосистемы. Пищевые цепи. Концепция продуктивности.
49. Трофическая структура экосистем. Пищевые сети. Трофические пирамиды.
50. Биогеохимический круговорот элементов в экосистеме.
51. Основные типы наземных экосистем Земли: их сходства и различия.
52. Основные типы водных экосистем Земли: их сходства и различия.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. М.: Высшая школа, 2001, 2003. 512 с.
2. Власова В.Д. Экология. М., 2009. - 360с.
3. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. М.: Дрофа. 2004. 416 с.

8.2. Дополнительная литература

4. Гиляров А.М. Экология биосферы. М. МГУ, 2016. - 160с.
5. Пушкарь В.С., Якименко Л.В. Экология. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 397 с.
6. Дементьев М.С. Экология. Ставрополь, 2014. - 105с.
7. Карпенков, С. Х. Экология: - М.: Логос, 2014. - 400 с.

8.3. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (требуется регистрация в библиотеке СОГУ).

1. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. читателей РГБ. – Текст: электронный.

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: электронная библиотеке: сайт. – Москва, 2001 - . - URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

3. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

4. Универсальная баз данных East View: сайт. – Миннеаполис, 1989 - . - URL: <https://dlib.eastview.com> . - Режим доступа: для авториз.. пользователей. – Текст: электронный. Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov.

5. Электронная библиотека: сайт / Библиотека СОГУ им .К.Л. Хетагурова. – Владикавказ: Библиотека СОГУ им .К.Л. Хетагурова, 2020 - . - URL: <http://library.nosu.ru/> . – Режим доступа: для авториз.. пользователей. – Текст: электронный.

6. ЭБС «Консультант студента»: студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом: сайт. – Москва, - . - URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

7. Образовательная платформа Юрайт: образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин: сайт. – Москва, - . - URL: www.biblio-online.ru (<https://urait.ru>) . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

8. Springer Nature : электронная база данных: сайт / Международное издательство Springer. – Швейцария, Академическая издательская компания Springer Customer Service Center GmbH, 2003 – . URL: <https://www.springer.com/gp/> – Текст: электронный.

9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» : сайт. – Москва, 1992 – . URL: <http://www.consultant.ru> . – Текст: электронный.

10. Всероссийский экологический портал: сайт. – ,2002 -. - URL: <http://ecoportal.su/>. - Текст: электронный.

11. «Фундаментальная экология»: научно-образовательный портал: сайт. – Москва: Кафедра общей экологии Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 2003 - . - URL: <http://www.sevin.ru/fundecology/> . – Текст: электронный.

12.«Природа ТВ»: «Экология России»: сайт / Официальный канал Министерства природных ресурсов и экологии РФ. – Москва: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, 2015 - . - URL: https://www.youtube.com/channel/UCJj_ZBq-C3Xnt_w6gdqdrmg/. – Текст: электронный.

13.«Экология сообществ»: Экология. Справочник: поисково-справочная система: сайт. - Москва, 2018 - . - URL: - <http://ru-ecology.info/term/26252/>. – Текст: электронный.

14.Scopus: библиографическая и реферативная база данных и инструмент для отслеживания цитируемости статей, опубликованных в научных изданиях: поисковая система: сайт. - Амстердам, 2004 - . - URL: <https://www.scopus.com/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

15.Taylor&Francis: электронная база данных: сайт / Международное книжное издательство Taylor&Francis Group. – Лондон, Академическое издательское подразделение Informa PLC, 2008 - . - URL: <https://taylorandfrancis.com/> – Текст: электронный.

16.Web of Science: поисковая интернет-платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций: поисковая система: сайт. - ,2016 - . - URL: - <https://apps.webofknowledge.com/home.do?SID=Z1V9IS8DggMcH9KSZ1X>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

17.Wiley Online Library: библиотека John Wiley & Sons: сайт / Издательство John Wiley & Sons. - Нью-Йорк, Международная издательская компания John Wiley & Sons, Inc., 2010 - . - URL: <http://www.wiley.com/>; <http://www.onlinelibrary.wiley.com/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

18.Annual Reviews: сайт / Издательство книг и журналов «Annual Reviews». – Пало-Альто, Издательство книг и журналов «Annual Reviews», 1996 - . - URL: <http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1391849/browse?type=source>. . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

9. Методическое и программное обеспечение

9.1. Методическое обеспечение

См. «Методические указания по учебным дисциплинам».

9.2. Специализированное программное обеспечение

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Windows 10 ProforWorkstations	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
5.	OfficeStandard 2016	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
6.	OfficeStandard 2013	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
7.	OfficeStandard 2010	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
8.	Система тестирования	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин

	SunravWEBClass	Р.Т.(бессрочно)
9.	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019г
10.	Система управления базами данных MySQLFireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
11.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018(действителен до 30.12.2019г) с ЗАО «Анти-Плагиат»
12.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (362025, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46. Учебный корпус №7. Ауд. 607А)	<p>Стол и стул преподавателя; столы и стулья обучающихся; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p> <p>Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> <p><i>Лабораторное оборудование:</i> микроскоп «Микромед 1Вар.2-25»; микроскоп «Биолам»; бинокляр «БМ-51-2»; микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1 вар.2; микроскоп биологический биноклярный Микромед 1 вар. 2-20; микроскоп биологический биноклярный Микромед 3 вар. 2-20(с входом для камеры); цифровая камера (видеоокуляр для микроскопа) TourCam 9.0MP; биноклярная лупа; холодильник «Индезит»; гербарий; Эхолот deeeper pro+. Микроскоп медицинский Микмед-5 вар. 2М - 12 шт. Дополнительное и вспомогательное оборудование.</p>	<p>1. Windows 7 Professional. № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.</p> <p>2. Office Standard 2016 г. № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.</p> <p>3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotal Security, №17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.</p> <p>4. Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний». Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно).</p> <p>5. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ». №795 от 26.12.2020 (действителен до 00.12.2021г.) с ЗАО «Анти-Плагиат»</p>

<p>Помещение для самостоятельной работы (362025, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46. Учебный корпус №7. Ауд. 614)</p>	<p>Стол и стул преподавателя; столы и стулья обучающихся; кафедра; классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>	<p>1. Windows 7 Professional. № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г. 2. Office Standard 2016 г. № 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г. 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotal Security, №17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г. 4. Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний». Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно). 5. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ». №795 от 26.12.2020 (действителен до 00.12.2021г.) с ЗАО «Анти-Плагат»</p>
<p>Библиотека, в том числе читальный зал: (362025, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Церетели, 16)</p>	<p>Стол, стулья, учебные и научные фонды библиотеки СОГУ; Зал электронных ресурсов (Научная библиотека, кабинет № 1.8), укомплектованный специализированной мебелью (рабочие места студентов). Технические средства обучения: компьютерная техника (принтер, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СОГУ».).</p>	<p>Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения: Microsoft Windows, Microsoft Office, Trend Micro Office Scan Enterprise Security, Adobe Acrobat Reader. (№ 4100072800 MicrosoftProducts (MPSA) от 04.2016 г.). Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ» (№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021г) с ЗАО «Анти-Плагат») ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" https://biblioclub.ru ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru ЭБС «ЮПайт» www.biblio-online.ru</p>

11. Язык преподавания Русский язык.

Лист актуализации

Программа одобрена (без изменений) на 2018-2019 уч. год: протокол № 6 от 30.01.2018 заседания кафедры зоологии и биоэкологии; протокол № 6/17-18 от 14.02.2018 заседания Совета факультета химии, биологии и биотехнологии

Программа одобрена (без изменений) на 2019-2020 уч. год: протокол № 10 от 15.04.2019 заседания кафедры зоологии и биоэкологии; протокол № 9/18-19 от 22.04.2019 заседания Совета факультета химии, биологии и биотехнологии

Программа одобрена (без изменений) на 2020-2021 уч. год: протокол № 12 от 21.05.2020 заседания кафедры зоологии и биоэкологии; протокол № 9/19-20 от 26.05.2020 заседания Совета факультета химии, биологии и биотехнологии