

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

Рабочая программа дисциплины

ЭКОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки / специальности

05.03.05 «Прикладная метеорология»

Направленность (профиль) / Специализация:

Прикладная метеорология

Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

О.В. Волобуева Волобуева О.В.

Председатель УМС

И.И. Палкин И.И. Палкин

Рекомендовано решением

Учебно-методического совета РГГМУ

19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры

14 мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой В.В. Дроздов Дроздов В.В.

Автор-разработчик:

Е.Я. Рижия Рижия Е.Я.

В.В. Дроздов Дроздов В.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель – формирование целостного представления об экологии, экологических системах, взаимоотношениях различных живых организмов между собой и окружающей их средой, комплексной оценке и прогнозировании экологического состояния и функционального качества базовых компонентов природных, агро- и урбоэкосистем.

Задачи:

- Ознакомление с основными понятиями экологии;
- Изучение общих принципов взаимодействия организма и среды;
- Приобретение знаний о роли экологических факторов в регулировании структуры и характера функционирования популяций и сообществ более высоко ранга;
- Формирование представления о характере биотических отношений внутри биоценозов;
- Изучение принципов формирования экосистем и их динамики;
- Получение представления об устойчивости экосистем и ее пределах;
- Ознакомление с общими представлениями об энергетике экосистем и биосферы в целом;
- Формирование знаний о причинах современного глобального экологического кризиса и возможных путей его преодоления.
- Анализ экологических проблем, существующих в различных сферах хозяйственной деятельности общества.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Экология» для направления подготовки 05.03.05–Прикладная метеорология входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП.

7-ой семестр для студентов очной формы обучения. 5-ый курс для заочной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика атмосферы», «Физика океана», «Физика вод суши», «Химия», «Математика», «Климатология»

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-2 - Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции ПК-2

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
ПК – 2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности	ПК-2.2 Выявляет закономерности и аномалии происходящих процессов в природной среде	<i>Знать:</i> теоретические основы экологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде; современные концепции взаимоотношения человека, общества и природы; закономерности и аномалии процессов, происходящих в природной среде <i>Уметь:</i>

		Ориентироваться в экологических аспектах функционирования природно систем; применять знания в практической деятельности; анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности; обосновывать оптимальные варианты решения глобальных и региональных экологических проблем; решать практические задачи в области экологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде; <i>Владеть:</i> понятийным аппаратом дисциплины; навыками обработки, анализа и синтеза экологической информации; методами решения практических задач в области экологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	72	-	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:			
в том числе:			
лекции	14	-	4
занятия семинарского типа:			
практические занятия	14	-	4
лабораторные занятия	-	-	-

Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	46	-	64
в том числе:			
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет		зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение. Цели и задачи дисциплины	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
2	Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
3	Факторная экология: функциональный анализ основных экологических факторов	7	1	1	3	Устный опрос, доклады	ПК-2	ПК – 2.2
4	Концепция экологической ниши.	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
5	Демэкология. Характеристики популяций	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
6	Динамика популяций. Представление о скоростях роста и регуляции численности популяции	7	1	1	3	Устный опрос, доклады	ПК-2	ПК – 2.2
7	Синэкология. Гомотипические (внутривидовые) реакции	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
8	Синэкология. Гетеротипические (межвидовые) реакции	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2.
9	Сообщества и биоценозы Биоразнообразие	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
10	Экосистемы: определение, структура, типы, основные принципы построения	7	1	1	3	Устный опрос, доклады	ПК-2	ПК – 2.2

11	Движение вещества и энергии в экосистемах. Экологические пирамиды	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
12	Развитие и эволюция экосистем. Экологические сукцессии и климакс	7	1	1	3	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
13	Биосфера как глобальная экосистема	7	1	1	5	Устный опрос, доклады	ПК-2	ПК – 2.2
14	Управление экоразвитием	7	1	1	5	Устный опрос, доклады	ПК-2	ПК – 2.2
ИТОГО		-	14	14	46	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Экология организмов.	5	1	1	10	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
2	Экология популяций. Характеристика популяций. Динамика популяций. Представление о скоростях роста и регуляции численности популяции.	5	1	1	14	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
3	Экология сообществ и экосистемы. Основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ	5	1	1	18	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
4	Биосфера как глобальная экосистема. Управление экоразвитием	5	1	1	14	Устный опрос	ПК-2	ПК – 2.2
ИТОГО		-	4	4	56	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины очной формы обучения

4.3.1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Цели, предмет, объекты, задачи. Понятийная база и основная терминология. История развития экологии. Место экологии в ряду естественных наук. Методы в экологии. Уровни организации живой материи и сфера действия экологии. Иерархический подход: аутэкология, популяционная экология, синэкология, экология экосистем, глобальная экология. Прикладная экология. Экология как основа охраны и рационального природопользования. Значение экологии для современного общества. Экологическое образование.

4.3.2 Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания. Окружающая среда, природная среда и экологические факторы. Взаимодействие организмов со средой их обитания. Водная среда. Особенности жизни в водной среде. Наземно-воздушная среда. Состав воздуха и лимитирующие факторы среды. Климатические пояса и зоны. Вертикальная зональность. Почвенная среда. Лимитирующие факторы почвенных сред. Экстремальные среды: высокогорья, полюса планеты, глубоководные впадины, подземные пещеры и озера. Живые организмы как среда обитания. Паразитизм. Лимитирующие факторы в живых средах. Человек как среда обитания. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом. Условия жизни. Оценка экологических функции продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи.

4.3.3 Факторная экология: функциональный анализ основных экологических факторов. Классификация экологических факторов. Природные и антропогенные факторы. Биотические и абиотические. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов (температура, солнечный свет, влажность, кислород). Классификации организмов по отношению к различным температурным условиям среды. Эдафические и орогенные факторы. Типы приспособления организмов к внешним факторам: пассивный и активный. Закон оптимума как основа выживания организмов. Теория минерального питания Ю. Либиха. Закон Шелфорда. Адаптация: основные виды, механизмы и пределы адаптации. Адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влаго-, тепло- и светообеспечения.

4.3.4 Концепция экологической ниши. Распределение организмов по градиенту условий. Толерантность и экологические пределы существования организмов. Эврибионтные и стенобионтные виды. Взаимодействие разнообразных экологических факторов. Понятия «местообитание» и «экологическая ниша». Потенциальная и реализованная ниша. Структурные ниши: пространственная ниша (ниша места), трофическая ниша (роль организма в сообществе), многомерная ниша (все возможные экологические факторы). Измерение экологической ниши (ширина ниши и перекрывание ниши). Принцип Гаузе.

4.3.5 Демэкология. Характеристики популяций. Определение понятий «биологический вид» и «популяция». Роль популяции как наименьшей единицы эволюционного процесса. Межвидовое и внутривидовое взаимодействие. Подходы к изучению популяций. Популяция в пространстве и времени. Статистические показатели популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Относительное обилие и частота встречаемости. Особенности случайного, однородного и группового типов пространственного распределения популяций. Филогенетические и экологические классификации популяций. Ценопопуляции. Дивергентное и конвергентное развитие популяций.

4.3.6 Динамика популяций. Представление о скоростях роста и регуляции численности популяции. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость роста. Абсолютная и экологическая (реальная) рождаемость. Минимальная и экологическая (реализованная) смертность. Физиологическая и

экологическая продолжительность жизни. Выживаемость как функция обратная смертности. Скорость размножения. Определение скорости роста численности популяции. Средняя и удельная скорость роста. Внутренняя скорость роста популяции. Кривая роста популяций. Флуктуации численности популяций и «циклические колебания». Популяционные волны и их причины. Зависимость размера популяции в экосистемах с низким и высоким уровнем разнообразия популяции. Факторы, управляющие плотностью популяции.

4.3.7 Синэкология. Гомотипические (внутривидовые) реакции. Понятия о биоценозе и биогеоценозе. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза. Формы биотических отношений в биоценозе. Гомотипические (внутривидовые) реакции: групповой эффект, массовый эффект, внутривидовая конкуренция. Отношения между видом и его пищей. Каннибализм. Внутривидовая конкуренция, ее проявления. Экологические факторы, служащие предметом конкуренции. Роль конкуренции в формировании жизненных форм и процессе дифференциации вида. Влияние внутривидовой конкуренции на структуру популяций. Внутривидовые адаптации. Конгруэнции.

4.3.8 Синэкология. Гетеротипические (межвидовые) реакции. Основные типы межвидовых взаимоотношений: нейтрализм, аллелопатия, симбиоз и сотрудничество, конкуренция, мутуализм, комменсализм и взаимопомощь, аменсализм, паразитизм, хищничество. Конкуренция и питание в системе «хищник-жертва». Влияние конкуренции на географическое распространение видов. Влияние конкуренции на распределение видов по различным биотопам одной и той же местности. Влияние конкуренции на морфологию и продуктивность растений. Влияние конкуренции на эволюцию видов и биоценозов.

4.3.9 Сообщества и биоценозы Биоразнообразие. Методы оценки видового разнообразия. Постоянство и доминирование. Верность. Вертикальная и горизонтальная структура. Периодичность изменений биоценозов и сообществ. Закономерности пространственного размещения сообществ. Классификация биоценозов и сообществ. Причины разнообразия биоценозов. Понятие о биоме (формациях) и биоте. Сукцессии и климаксное сообщество. Устойчивость сообщества. Типы устойчивости. Адаптация сообществ и биоценозов. Механизмы адаптации сообществ и биоценозов. Адаптация и акклиматизация.

4.3.10 Экосистемы: определение, структура, типы, основные принципы построения. Концепция экосистемы. Экосистема как хронологическая единица биосферы. Составные элементы экосистем (биоценоз, биотоп, среда на входе, среда на выходе). Открытость экосистем. Эмерджентные свойства экосистемы. Гипотеза Геи – биологическая регуляция геохимической среды. Трофическая структура – автотрофный и гетеротрофный ярусы. Экологическая структура экосистемы – неорганические вещества, органические соединения, воздушная среда, субстратная среда, продуценты, макроконсументы, микроконсументы, сапротрофы, деструкторы. Проблема классификации экосистем. Иерархия и краткая характеристика основных типов экосистем (микроэкосистемы, мезоэкосистемы, макроэкосистемы; наземно-воздушные, почвенные, пресноводные и морские). Экосистемы континентов и Мирового океана. Гомеостатические механизмы как регуляторы устойчивости экосистем. Причины распада экологических систем.

4.3.11 Движение вещества и энергии в экосистемах. Экологические пирамиды. Источники энергии и вещества. Общий баланс процессов продукции и разложения. Пирамида чисел и пирамида биомасс. Трофическая структура экосистем. Биологическая структура экосистем. Продуценты, консументы и редуценты (деструкторы). Необходимость экосистем в энергии. Законы термодинамики в экологии. Концепция продуктивности. Первичная и валовая первичная продуктивность. Чистая первичная продуктивность. Вторичная продуктивность. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни. Длина пищевой цепи (количество звеньев). Типы пищевых цепей. Детритная пищевая цепь. Человек и его роль, и положение в трофических цепях.

4.3.12 Развитие и эволюция экосистем. Экологические сукцессии и климакс. Экологическая сукцессии и концепция климакса. Серии и сериальные стадии. Концепция климакса экосистемы. Автотрофные и гетеротрофные, первичные и вторичные сукцессии. Биоэнергетика развития экосистем. Аутогенные и аллогенные сукцессии. Проблема замещения видов. Концепция климакса экосистемы. Длительность сукцессий. Эволюция экосистем. Палеоэкология.

4.3.13 Биосфера как глобальная экосистема. Развитие представлений о биосфере. История создания «Учения о биосфере». Структура биосферы. Границы биосферы. Функции живого вещества в биосфере. Природные и антропогенные экологические кризисы. Биосфера как глобальная экосистема. Эволюция биосферы. Применение теории развития экосистем и эволюции биосферы к экологии человека. Роль и будущее человечества как биологического вида в глобальной экосистеме.

4.3.14 Управление экоразвитием. Глобальный мониторинг и его роль в оценке экологического состояния биосферы. Рациональное природопользование и природоохранные комплексы. Заповедники. Проблема биоразнообразия и его сохранения. Природные и антропогенные экологические кризисы и катастрофы. Причины проявления экологических кризисов в прошлом и настоящем. Последствия вмешательства человека в естественное развитие живой природы. Антропогенное изменение климата планеты. Возможный сценарий развития планеты после ядерной катастрофы. Роль человечества как организующего фактора в эволюции Вселенной.

Содержание разделов/тем дисциплины заочной формы обучения

4.3.1 Введение. Цели и задачи дисциплины. Аутэкология. Цели, предмет, объекты, задачи. Понятийная база и основная терминология. История развития экологии. Место экологии в ряду естественных наук. Методы в экологии. Уровни организации живой материи и сфера действия экологии. Иерархический подход: аутэкология, популяционная экология, синэкология, экология экосистем, глобальная экология. Прикладная экология. Экология как основа охраны и рационального природопользования. Значение экологии для современного общества. Экологическое образование. Природная среда и экологические факторы: взаимодействие организмов со средой их обитания. Окружающая среда, природная среда и экологические факторы. Взаимодействие организмов со средой их обитания. Водная среда. Особенности жизни в водной среде. Наземно-воздушная среда. Состав воздуха и лимитирующие факторы среды. Климатические пояса и зоны. Вертикальная зональность. Почвенная среда. Лимитирующие факторы почвенных сред. Экстремальные среды: высокогорья, полюса планеты, глубоководные впадины, подземные пещеры и озера. Живые организмы как среда обитания. Паразитизм. Лимитирующие факторы в живых средах. Человек как среда обитания. Организм как открытая система. Обмен веществ между средой и организмом. Условия жизни. Оценка экологических функции продуцентов, консументов и редуцентов. Трофические связи. Факторная экология: функциональный анализ основных экологических факторов. Классификация экологических факторов. Природные и антропогенные факторы. Биотические и абиотические. Роль отдельных абиотических факторов в жизни организмов (температура, солнечный свет, влажность, кислород). Классификации организмов по отношению к различным температурным условиям среды. Эдафические и орогенные факторы. Типы приспособления организмов к внешним факторам: пассивный и активный. Закон оптимума как основа выживания организмов. Теория минерального питания Ю. Либиха. Закон Шелфорда. Адаптация: основные виды, механизмы и пределы адаптации. Адаптивные способности растений, животных и микроорганизмов к проживанию в условиях различного влаго-, тепло- и светообеспечения.

4.3.2 Демэкология. Характеристики популяций. Динамика популяций. Представление о скоростях роста и регуляции численности популяций. Определение понятий «биологический вид» и «популяция». Роль популяции как наименьшей единицы

эволюционного процесса. Межвидовое и внутривидовое взаимодействие. Подходы к изучению популяций. Популяция в пространстве и времени. Статистические показатели популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Относительное обилие и частота встречаемости. Особенности случайного, однородного и группового типов пространственного распределения популяций. Филогенетические и экологические классификации популяций. Ценопопуляции. Дивергентное и конвергентное развитие популяций. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость роста. Абсолютная и экологическая (реальная) рождаемость. Минимальная и экологическая (реализованная) смертность. Физиологическая и экологическая продолжительность жизни. Выживаемость как функция обратная смертности. Скорость размножения. Определение скорости роста численности популяции. Средняя и удельная скорость роста. Внутренняя скорость роста популяции. Кривая роста популяций. Флуктуации численности популяций и «циклические колебания». Популяционные волны и их причины. Зависимость размера популяции в экосистемах с низким и высоким уровнем разнообразия популяции. Факторы, управляющие плотностью популяции.

4.3.3 Синэкология и экосистемы. Основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ. Понятия о биоценозе и биогеоценозе. Видовая, пространственная и экологическая структура биоценоза. Формы биотических отношений в биоценозе. Гомотипические (внутривидовые) реакции: групповой эффект, массовый эффект, внутривидовая конкуренция. Отношения между видом и его пищей. Каннибализм. Внутривидовая конкуренция, ее проявления. Экологические факторы, служащие предметом конкуренции. Роль конкуренции в формировании жизненных форм и процессе дифференциации вида. Влияние внутривидовой конкуренции на структуру популяций. Внутривидовые адаптации. Конгруэнции. Основные типы межвидовых взаимоотношений: нейтраллизм, аллелопатия, симбиоз и сотрудничество, конкуренция, мутуализм, комменсализм и взаимопомощь, аменсализм, паразитизм, хищничество. Конкуренция и питание в системе «хищник-жертва». Влияние конкуренции на географическое распространение видов. Влияние конкуренции на распределение видов по различным биотопам одной и той же местности. Влияние конкуренции на морфологию и продуктивность растений. Влияние конкуренции на эволюцию видов и биоценозов. Методы оценки видового разнообразия. Постоянство и доминирование. Верность. Вертикальная и горизонтальная структура. Периодичность изменений биоценозов и сообществ. Закономерности пространственного размещения сообществ. Классификация биоценозов и сообществ. Причины разнообразия биоценозов. Понятие о биоме (формациях) и биоте. Сукцессии и климаксное сообщество. Устойчивость сообщества. Типы устойчивости. Адаптация сообществ и биоценозов. Механизмы адаптации сообществ и биоценозов. Адаптация и акклиматизация. Концепция экосистемы. Экосистема как хронологическая единица биосферы. Составные элементы экосистем (биоценоз, биотоп, среда на входе, среда на выходе). Открытость экосистем. Эмерджентные свойства экосистемы. Гипотеза Геи – биологическая регуляция геохимической среды. Трофическая структура – автотрофный и гетеротрофный ярусы. Экологическая структура экосистемы – неорганические вещества, органические соединения, воздушная среда, субстратная среда, продуценты, макроконсументы, микроконсументы, сапротрофы, деструкторы. Проблема классификации экосистем. Иерархия и краткая характеристика основных типов экосистем (микроэкосистемы, мезоэкосистемы, макроэкосистемы; наземно-воздушные, почвенные, пресноводные и морские). Экосистемы континентов и Мирового океана. Гомеостатические механизмы как регуляторы устойчивости экосистем. Причины распада экологических систем.

4.3.4 Биосфера как глобальная экосистема. Управление экоразвитием. Развитие представлений о биосфере. История создания «Учения о биосфере». Структура биосферы. Границы биосферы. Функции живого вещества в биосфере. Природные и антропогенные экологические кризисы. Биосфера как глобальная экосистема. Эволюция биосферы.

Применение теории развития экосистем и эволюции биосферы к экологии человека. Роль и будущее человечества как биологического вида в глобальной экосистеме. Глобальный мониторинг и его роль в оценке экологического состояния биосферы. Рациональное природопользование и природоохранные комплексы. Заповедники. Проблема биоразнообразия и его сохранения. Природные и антропогенные экологические кризисы и катастрофы. Причины проявления экологических кризисов в прошлом и настоящем. Астероидные атаки. Причины и пределы природных экологических нарушений в экосистемах. Человек как важнейший экологический фактор. Последствия вмешательства человека в естественное развитие живой природы. Антропогенное изменение климата планеты. Возможный сценарий развития планеты после ядерной катастрофы. Роль человечества как организующего фактора в эволюции Вселенной.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Введение. Биологические основы экологии. Иерархия природных систем. Систематика живых организмов	2	2
2	Взаимодействие организмов со средой их обитания. Адаптации организмов к среде обитания	2	2
3	Факторная экология: функциональный анализ основных экологических факторов	2	2
4	Концепция экологической ниши.	2	2
5	Статистические показатели популяции	2	2
6	Динамические показатели популяций. Регуляция численности популяции	2	2
7	Экология сообществ, внутривидовые реакции	2	2
8	Экология сообществ, межвидовые реакции	2	2
9	Сообщества и биоценозы Биоразнообразие	2	2
10	Структура и функционирование экосистем, круговороты веществ, пищевые цепи	2	2
11	Движение вещества и энергии в экосистемах. Экологические пирамиды	2	2
12	Экологические сукцессии и климакс	2	2
13	Геологические оболочки Земли. Краткая история эволюции биосферы. Границы биосферы	2	2
14	Введение в рациональное природопользование и охрану природы	2	2

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки

1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Экология организмов.	2	2
2	Экология популяций. Характеристики популяций. Динамика популяций. Представление о скоростях роста и регуляции численности популяций.	2	2
3	Экология сообществ и экосистемы. Основные проблемы и задачи изучения экологии сообществ	2	2
4	Биосфера как глобальная экосистема. Управление экоразвитием	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа с лекционным материалом

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

5.2. Подготовка к практическим занятиям

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

5.3. Подготовка к текущему контролю

Работы должны быть оформлены в текстовом редакторе Word по правилам написания НИР, подготовленные к печати. Работы, оформленные не по правилам, не принимаются. Доклады сдаются в виде файла с готовой презентацией (при наличии комментариев к слайдам они распечатываются в текстовом редакторе Word по правилам написания НИР (создается отдельный файл). Расчетно-графические работы оформляются в виде отчета в текстовом редакторе Word по правилам написания НИР с приложением табличного файла с проведенными расчетами.

5.4. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;
- максимальное количество дополнительных баллов - 15.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения экзамена: устно по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-2.2

1. Дайте определение экологии
2. Кто ввел в науку термин «экология»?
3. В чем состоит сущность методологии современной экологии?
4. Назовите основные направления экологии.
5. Каковы основные задачи экологии?
6. Систематизируйте существующие на Земле организмы.
7. Каковы уровни организации живой материи и область применения экологии?
8. Назовите среды обитания живых организмов.
9. Расположите среды обитания по очередности их возникновения и освоения живыми организмами
10. Можете ли дать характеристику основным средам жизни?
11. Какая среда наиболее гетерогенная в пространстве и во времени?
12. Что такое адаптации? Как их классифицируют?
13. Что такое экологические факторы?
14. Приведите примеры абиотических, биотических и антропогенных факторов.
15. Охарактеризуйте свет как экологический фактор.
16. Охарактеризуйте температуру как экологический фактор.
17. Охарактеризуйте воду как экологический фактор.
18. Охарактеризуйте почву как экологический фактор.
19. Охарактеризуйте рельеф как экологический фактор.
20. Что понимают под жизненной формой организма?
21. В чем проявляется компенсация экологических факторов?
22. Что такое толерантность организмов?
23. Почему некоторые экологические факторы называются лимитирующими?
24. В чем проявлен характер биотических факторов?
25. Можете ли Вы назвать формы воздействия экологических факторов?
26. Дайте примеры видов с широкой зоной толерантности
27. Приведите примеры с узкой зоной толерантности
28. Дайте определение понятиям «местообитание» и «экологическая ниша». Чем различаются эти понятия?
29. В чем заключена сущность понятия об экологической нише?
30. Что такое размерность ниши и ширина ниши?
31. Что такое популяция, в чем состоит сущность понятия «структура популяций»?
32. Что собой представляет наименьшая единица популяции?
33. Назовите свойства, присущие популяциям как групповым объединениям.
34. Можете ли Вы назвать основные статические характеристики популяций?
35. Что такое численность и плотность популяции?
36. Охарактеризуйте основные типы структуры популяции.
37. Что Вы знаете о скоростях роста популяций?
38. Охарактеризуйте рождаемость, смертность и скорость роста популяций.

39. Можете ли Вы назвать основные динамические характеристики популяций?
40. Можете ли Вы дать характеристику S- и J-кривой роста популяции?
41. Что такое экологическая стратегия выживания?
42. Из каких компонентов состоит биоценоз? Какой из них является ведущим?
43. В чем состоит различие между понятиями биоценоз и биотоп?
44. Что такое краевой эффект? В чем состоит сущность понятия об экотоне?
45. Охарактеризуйте пространственную структуру биоценоза.
46. Охарактеризуйте экологическую структуру биоценоза.
47. Что такое консорция, сингузия, парцелла?
48. Что такое внутривидовая конкуренция?
49. В чем заключается роль внутривидовой конкуренции на формирование жизненных форм?
50. Как влияет внутривидовая конкуренция на структуру популяции?
51. Что такое нейтрализм? Приведите примеры.
52. Что такое протокооперация? Приведите примеры.
53. Что такое мутуализм? Приведите примеры.
54. Что такое комменсализм? Приведите примеры.
55. Что такое фитофагия? Приведите примеры.
56. Что такое хищничество? Приведите примеры.
57. Что такое паразитизм? Приведите примеры.
58. Что такое нейтрализм? Приведите примеры.
59. Что такое аменсализм? Приведите примеры.
60. Что такое межвидовая конкуренция? Приведите примеры.
61. Что такое аллелопатия? Приведите примеры.
62. Какие взаимоотношения между организмами называют эксплуатацией?
63. Что такое постоянство, доминирование, верность в сообществе?
64. Характеристика вертикальной и горизонтальной структуры биоценоза.
65. Какая периодичность изменений биоценозов и сообществ?
66. Перечислите основные закономерности пространственного размещения сообществ.
67. В чем заключаются основные причины разнообразия биоценозов?
68. Что Вы знаете о классификации экосистем?
69. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем водной среды?
70. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем почв?
71. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем континентов?
72. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем океана?
73. Дайте понятие о биоме (формациях) и биоте.
74. Что такое пищевые сети?
75. Что такое трофические уровни?
76. Сколько трофических уровней обычно бывает в пищевой цепи?
77. Что такое экосистема и можно ли геобиоценоз назвать экосистемой?
78. Как выражается структура экосистем?
79. Что Вы знаете о потоках энергии и вещества в экосистемах?
80. Что такое типы и иерархия экосистем?
81. Что такое устойчивость экосистем?
82. Что Вы знаете о концепции продукции?
83. Что такое продуктивность экосистем?
84. Можете ли Вы дать определение и назвать типы трофических цепей.
85. Что Вы можете рассказать о концепции валовой продукции?
86. Что Вы можете рассказать о концепции первичной продукции?
87. Что Вы можете рассказать о концепции чистой первичной продукции?
88. Что Вы можете сказать о «законе 10%»?
89. Можете ли Вы рассказать о круговороте основных биогенных элементов?
90. Что такое экологическая сукцессия и концепция климакса?

91. Перечислите основные серии и сериальные стадии.
92. Что такое автотрофные и гетеротрофные, первичные и вторичные сукцессии?
93. Основные различия между аутогенными и аллогенными сукцессиями?
94. Какова основная проблема замещения видов?
95. Можете ли Вы назвать главные этапы эволюции биосферы?
96. Что Вы знаете о концепции возникновения жизни?
97. Какой концепции Вы придерживаетесь? Опровергните не состоятельные, на Ваш взгляд, гипотезы.
98. Опишите важнейшие этапы эволюции биосферы.
99. Укажите границу биосферы в атмосфере и гидросфере.
100. Что Вы знаете о концепции рационального природопользования?
101. В чем состоит концепция человеческой цивилизации как организатора Вселенной?
102. Что такое экологические кризисы?
103. В чем состоит специфика антропогенных экологических кризисов?
104. Что такое природные катастрофы и как они влияют на развитие экосистем?
105. В чем состоит сущность глобального мониторинга?
106. В чем состоят основные антропогенные воздействия на атмосферу?
107. Как загрязнение атмосферного воздуха воздействует на организм человека?
108. Что называется загрязнением вод?
109. Охарактеризуйте основные мероприятия, направленные на защиту гидросферы.
110. В чем состоит основное антропогенное воздействие на почву?

Перечень практических заданий к зачету: нет

6.3. Балльно - рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Устный опрос	0-2
Доклады	0-3
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 8.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-5
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-5
ИТОГО	0-15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Геоэкология».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Николайкин Н.И. Экология: учебник / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 615 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — URL: <https://znanium.com/read?id=364714>
2. Экология: учебник и практикум для вузов / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5. — URL: <https://urait.ru/viewer/ekologiya-469317>
3. Пушкарь В.С. Экология: учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 397 с. с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540. — URL: <https://znanium.com/read?id=329174>

Дополнительная литература

1. Ермаков Л.Н. Экология: учеб. пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 360 с. — (Высшее образование: Магистратура). — <https://znanium.com/read?id=375692>
2. Шоба В.А. Экология: Практикум: учеб.-метод. пособие / В.А. Шоба. — Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. — 107 с. ISBN 978-5-7782-1519-1 — URL: <https://znanium.com/read?id=93826>
3. Маврищев, В.В. Общая экология. Курс лекций / В.В. Маврищев. — 3е изд., — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М., 2013. — 299с. — (Высшее образование). — URL: <https://znanium.com/read?id=207957>
4. Волкова П.А. Основы общей экологии: учебное пособие / П.А. Волкова. — М.: ФОРУМ, 2018. — 128 с. <https://znanium.com/read?id=344521>
5. Христофорова Н. К. Основы экологии: учебник. — 3е изд., доп. / Н. К. Христофорова. — М.: Магистр: ИНФРА-М, 2018. — 640 с. (Бакалавриат) — URL: <https://znanium.com/read?id=372729>
6. Дроздов В.В. Общая экология. Учебное пособие. — СПб.: РГГМУ, 2011. 412 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504164915.pdf
7. Дроздов В.В. Практикум по экологии. Учебно-методическое пособие. — СПб.: РГГМУ, 2019. — 256 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_c1a93766de5942d9a3b590d795ce0d5a.pdf
8. Дроздов В.В. Влияние колебаний климата на динамику экосистем Балтийского и Белого морей. Монография. — СПб.: Изд. РГГМУ. — 2015. — 235 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_4d0659c68f0f418c9756d7e29c42ef9e.pdf
9. Дроздов В.В. Влияние колебаний климата на динамику экосистем Черного и Азовского морей. Монография. — СПб.: Изд. РГГМУ. — 2019. — 230 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_9811f924359c4dc99e8d1ead7bef9f2e.pdf
10. Дроздов В.В., Смирнов. Н.П., Косенко. А.В. Учение о гидросфере. Курс лекций. — СПб.: РГГМУ, 2015. — 423 с.

11. http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/rid_371cb12152d14e1882d88e1539ffd0b8.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
2. ResearchGate – бесплатная социальная сеть и средство сотрудничества учёных всех научных дисциплин. Режим доступа: <https://www.researchgate.net/>
3. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. Официальный сайт федерального Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российский государственный гидрометеорологический университет». URL: [http:// www. rshu. ru](http://www.rshu.ru).
5. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды) – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/>
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
3. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). URL: <http://www.meteorf.ru/>
5. Официальный сайт российского Всемирного фонда дикой природы (WWF России). URL: [http:// www.wwf.ru](http://www.wwf.ru).
5. Официальный сайт ФГБУ «Институт Географии РАН» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.igras.ru>.
6. Официальный сайт ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» [Электронный ресурс]. URL - <http://www.igce.ru>.
9. Official site. Food and agricultural United Nations (FAO). [Electronic resource]. URL: <http://www.fao.org/fi/stat>.
10. Official site. Global Invasive Species Programme (GISP). [Electronic resource]. URL: <http://jasper.stanford.edu/gisp>.
11. Official site. International Maritime Organization (IMO). [Electronic resource]. URL: <http://www.imo.org>.
12. Official site. International Council for the Exploration of the Sea (IC-ES). [Electronic resource]. URL: <http://www.ices.dk/marine-data/dataset-collections>.
13. Official site. Baltic Marine Environment Protection Commission (HELCOM). [Electronic resource]. URL: [http:// www.helcom.fi/environment2/ifs](http://www.helcom.fi/environment2/ifs).
14. Official site. Convention on the Protection of the Black Sea Against Pollution [Electronic resource]. URL: [http:// www.blacksea-commission.org](http://www.blacksea-commission.org).

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Windows 10
2. Microsoft Office – офисный пакет приложений
3. 7zip <http://www.7-zip.org/>
4. Adobe reader <https://get.adobe.com/reader/>
5. VLC media player <https://www.videolan.org/vlc/index.html>
6. Foxit PDF reader <https://www.foxitsoftware.com/ru/pdf-reader/>
7. Браузер Google Chrome https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/
8. Браузер Mozilla Firefox <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс;

2. GISmeteo.ru

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных издательства SPRINGER NATURE;
2. Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS
3. Информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования LIBRARY

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Основное оборудование: Доска настенная; Кафедра; Мультимедийный комплект (проектор, экран); Наглядное пособие; Стол преподавателя; Столы ученические; Стул; Шкаф для бумаг закрытый; Шкаф для бумаг открытый. Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.