

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра экологии и биоресурсов

Рабочая программа по дисциплине

ЭКОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная гидрология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная гидрология»

 Сакович В.М.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
« 11 » 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
« 17 » 05 2019 г., протокол № _____

Зав. кафедрой  Дроздов В.В.

Автор-разработчик:
 Шилин М.Б.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование у будущих специалистов системного знания о положении и роли экологии в естественнонаучных дисциплинах; о структуре биоценозов и экосистем, взаимодействии организмов, популяций и видов между собой и с окружающей средой в рамках экосистем, особенно, водных, о биосфере Земли, включая гидросферу, и происходящих в ней (и других экосистемах) изменениях вследствие естественного развития и антропогенных воздействий, дать представление об адаптации организмов к окружающей среде, об эволюции человека и животных, вследствие адаптационных изменений, сформировать экологическое мышление, основанное на понимании места и роли человека в экосистемах и желании оптимизировать как действия человека на экосистемы, включая биосферу, так и обратное воздействие.

Основные задачи дисциплины:

- научить обучающихся основным понятиям современной экологии, системе знаний о структуре и функционировании экологических систем (экосистем), пределах их устойчивости и возможностях восстановления;
- дать знания об индикаторах состояния экосистем, испытывающих различный уровень антропогенного воздействия, о способах их определения и расчета;
- обеспечить формирование теоретических знаний и практических навыков по оценке продуктивности, разнообразия и устойчивости природных и антропогенных экосистем;
- научить определять экологический потенциал природных систем и разрабатывать способы его устойчивого использования;
- сформировать способность критически оценить экологически значимые управленческие решения и навыки их совершенствования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экология» для направления подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиля «Прикладная гидрология», относится к дисциплинам базовой части Блока 1. Дисциплины (модули).

Параллельно с дисциплиной изучаются: «Экономика и управление производством», «Численные методы математического моделирования», «Гидрологическое обеспечение хозяйственной деятельности», «Гидрологические расчеты», «Гидрологические прогнозы», «Динамика русловых потоков» и другие.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-6	Способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности, действовать в соответствии с принципами социальной и правовой ответственности
ОПК-1	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, систематизации профессиональных знаний и умений, а также закономерностей исторического, экономического и общественно-политического развития

Код компетенции	Компетенция
ОПК-2	Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию во внедрении результатов исследований и разработок
ОПК-4	Готовность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Экология», обучающийся должен:

Знать:

- положение и роль экологии в системе естественных наук, задачи и методы современной экологии, классификации, понятия и термины экологии,
- Понятия экологических факторов, а также воздействия экологических факторов на организмы (включая человеческий) в водной среде и других средах
- типы пространственной, возрастной и поведенческой структуры популяции, факторы влияющие на динамику численности популяций различных организмов, а также механизмах обеспечивающие стабильность популяции;
- организацию биоценоза, типы межвидовых взаимоотношений и типы пищевых цепей в биоценозах;
- структуру экосистемы, обуславливающую стабильность существования и эволюцию экосистем, варианты эволюции экосистем.
- особенности биосферы, как глобальной экосистемы, обуславливающей существование жизни (включая человека) на Земле, а также структуру биосферы, основные функции и роль живого вещества в биосфере.
- роль человека в биосфере, включая гидросферу, взаимное влияние природы и человека и пути оптимизации такового влияния. Влияние организмов на хозяйственную деятельность человека;
- современный взгляд на эволюцию человека и других видов, роль адаптаций в эволюции, адаптации организмов к различным условиям обитания в водной среде и иных средах.

Уметь:

- выделять объекты курса из окружающей среды;
- применять на практике основные методы получения экологических знаний, как прикладные, так и методы теоретического обобщения, отличать научные взгляды на аспекты экологической науки от лженаучных;
- оценивать вклад антропогенного воздействия в развитие природных процессов, в изменения, происходящие в популяциях, биоценозах и экосистемах;
- оценивать влияние отдельных видов на водные и прочие экосистемы Земли, и, опосредованно, на человеческое общество, равно как и обратное влияние;
- определять влияние различных экологических факторов на развитие организмов и изменения в популяциях, биоценозах и экосистемах, взаимодействие биотических и абиотических компонентов.

Владеть:

- основными методами получения экологических знаний, текстовыми и картографическими источниками информации и материалами Интернета для составления представления о функционирующих экологических системах и биоценозах и возможных изменениях в них при антропогенном воздействии
- текстовыми и картографическими источниками информации и материалами Ин-

тернета для оценки экологической ситуации на данном объекте и способами выбора возможной стратегии улучшения таковой ситуации

- моделировать изменение состояния характеристик водных систем при изменении биотических компонентов.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Экология» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Уровень освоения	Показатели
<i>Минимальный</i>	Имеет представление об основных положениях экологической науки Осведомлен о сложной многокомпонтной организации биоценозов и экосистем, о влиянии окружающей среды на человека, об антропогенном влиянии на среду. Обладает знаниями касательно биологической природы человека, подверженной действию экологических факторов.
<i>Базовый</i>	Осознает влияние экологических факторов на деятельность человека и на изменения в экосистемах и биоценозах. Способен вычленять и определять биологические адаптации. Умеет применять в экологических методах знания биологии, химии и математики. Имеет представления о планировании природосберегающих и природоохранных мероприятий. В курсе современных взглядов на эволюцию человека и жизни на Земле.
<i>Продвинутый</i>	Творчески использует знания химии, физике и биологии в экологических методах, умеет на достаточно высоком уровне использовать эти методы. Осознает тонкости совмещения в человеке биологического и социального. Понимает процессы, происходящие в экосистемах. Владеет навыками использования источников литературы для изучения изменений, наблюдающихся в экосистемах, включая глобальные в биосфере. Способен извлекать из открытых источников информацию об экологической ситуации и строить свою деятельность с учетом этой информации Умеет планировать природосберегающие и природоохранные мероприятия.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

*Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
(в академических часах)*

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателям – всего:	28	8
в том числе:		
лекции	14	4
практические занятия	14	4
Самостоятельная работа– всего:	44	64
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	зачет

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа			
1	Введение. Задачи и методы современной экологии. Экология мегаполиса. Экологическая безопасность. Экологическая политика	7	2	–	4	Устный опрос и оценка знаний темы	1	ОК-6 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
2	Экологические факторы. Типы адаптаций Лимитирующие факторы и толерантность	7	2	2	4	Письменный опрос и оценка знаний темы	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
3	Популяции. Структура и динамика популяций. Регуляция численности и промысловые популяции	7	2	2	6	Устный опрос и оценка знаний темы	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
4	Биоценозы. Видовая и пространственная структура. Типы межвидовых взаимоотношений.	7	2	2	6	Письменный опрос и оценка знаний темы	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
5	Экосистемы. Биогеоценоз. Трансформация энергии. Биосфера	7	2	2	6	Устный опрос и оценка знаний темы	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
6	Экологические ниши. Естественный отбор и экологические факторы. Эволюция Инвазивные виды	7	2	2	6	Доклады и обсуждения Устный опрос и оценка Ролевая игра	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
7	Водные экосистемы: пресноводные, морские. Глубоководные. Факторы и адаптации организмов. Влияние человека на экосистемы и виды, и влияние водных организмов на деятельность человека	7	2	2	6	Устный опрос и оценка	2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
8	Наземные, воздушные, пещерные экосистемы. Адаптации. Влияние человека и обратное влияние	7	–	2	6	Устный опрос и оценка	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
ИТОГО			14	14	44		10	

Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабора-т. Практич.	Самост. работа			
1	Введение. Задачи и методы современной экологии. Экология мегаполиса. Экологическая безопасность. Экологическая политика	5	–	–	8	Письменный опрос и оценка знаний темы	–	ОК-6 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
2	Экологические факторы. Типы адаптаций Лимитирующие факторы и толерантность	5	2	2	8	Письменный опрос и оценка знаний темы	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
3	Популяции. Структура и динамика популяций. Регуляция численности и промысловые популяции	5	2	2	8	Устный опрос и оценка знаний темы	1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
4	Биоценозы. Видовая и пространственная структура. Типы межвидовых взаимоотношений.	5	–	–	8	Письменный опрос и оценка знаний темы	–	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
5	Экосистемы. Биогеоценоз. Трансформация энергии. Биосфера	5	–	–	8	Письменный опрос и оценка знаний темы	–	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
6	Экологические ниши. Естественный отбор и экологические факторы. Эволюция Инвазивные виды	5	–	–	8	Доклады и обсуждения Устный опрос и оценка Ролевая игра	–	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
7	Водные экосистемы: пресноводные, морские. Глубоководные. Факторы и адаптации организмов. Влияние человека на экосистемы и виды, и влияние водных организмов на деятельность человека	5	–	–	8	Письменный опрос и оценка знаний темы	–	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
8	Наземные, воздушные, пещерные экосистемы. Адаптации. Влияние человека и обратное влияние	5	–	–	8	Письменный опрос и оценка знаний темы	–	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
ИТОГО			4	4	64			

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Введение. Задачи и методы современной экологии. Экология мегаполиса. Экологическая безопасность. Экологическая политика

Предмет и основной объект изучения общей экологии. Положение экологии в системе биологических наук. Структура экологии исходя из изучаемого уровня организации жизни. Фундаментальная и прикладная экология. Связь экологии с другими науками.

Задачи и методы современной экологии. Соотношение задач экологии и охраны окружающей среды. Современная экология как дисциплина, объединяющая естественно-научные, инженерные и социально-экономические знания.

Развитие общества: индустриальный характер цивилизации. Преобразование биосферы в техносферу и возникающие проблемы. Разрушение озонового слоя, глобальные и локальные изменения климата. Урбанизация и последствия. Понятие «след мегаполиса». Источники загрязнения. Проблемы ресурсоснабжения и утилизации отходов. Ресурсосберегающие технологии. Методы комплексного решения экологических проблем. Экологическая безопасность. Экологизация города, на примере отечественного и зарубежного опыта. Экологическая архитектура. Градостроительное проектирование, основные принципы: нормы зеленых зон, транспортная инфраструктура, расположение промышленной инфраструктуры. Проблемы и задачи по экологическому планированию в Санкт-Петербурге как мегаполисе с особыми культурно-историческими и экологическими свойствами.

Экологическая политика и экологические законы.

4.2.2. Экологические факторы. Типы адаптаций. Лимитирующие факторы и толерантность

Экологический фактор и среда обитания. Прямое и косвенное воздействие. Эврибионтность и стенобионтность. Антагонизм и синэргизм факторов, влияние 1 фактора на другой. Природные и антропогенные факторы. Абиотические и биотические факторы. Энергетические и сигнальные факторы. Периодические и непериодические факторы. Экологические факторы наземной, воздушной и водной сред обитания

Оптimum и толерантность. Лимитирующие факторы. Закон минимума Ю. Либиха. Закон Рюбеля. Закон минимума максимума. Адаптации к различным факторам в различных средах. Биохимические, морфологические, физиологические и поведенческие адаптации. Терморегуляция, адаптация к солености, недостатку воды, свету и прочее. Пределы адаптаций организма

4.2.3 Популяции. Структура и динамика популяций. Регуляция численности и промысловые популяции

Определение понятия «популяция». Популяция как форма длительного существования вида в природе. Популяция с генетической точки зрения. Популяция и вид. Принципы классификации популяций.

Свойства популяции: численность, плотность популяции. Методы оценки численности и биомассы. Структурная организация популяции. Возрастная структура популяции. Кривые выживания и пирамиды возрастов. Учёт возрастной структуры промысловых популяций при планировании величины допустимого антропогенного изъятия. Пространственная структура популяций. Диффузный, мозаичный, пульсирующий, циклический типы. Поведенческая структура популяции. Сравнительная характеристика одиночного, семейного, стайного, стадного и колониального типа поведенческой структуры.

Динамика численности популяции. Динамические показатели популяции: рождаемость, смертность, иммиграция и эмиграция. Основные типы зависимости скорости роста популя-

ции от её плотности. Специфика воздействия различных абиотических факторов на динамику популяций растений и животных. Внутривидовые и межвидовые механизмы регуляции. Саморегуляция и гомеостаз популяции. Математические модели динамики популяций.

Промысловые популяции, в т.ч., рыб и морских животных. Методы подсчета, регулирования численности популяций. Сохранений и использование водных богатств.

4.2.4. Биоценозы. Видовая и пространственная структура. Типы межвидовых взаимоотношений.

Определение понятий «биоценоз» и «биотическое сообщество». Примеры. Основные показатели видовой структуры биоценоза: обилие вида, постоянство, верность, доминирование. Индексы видового разнообразия. Масштабы биоценозов. Внутренняя организация биоценоза. Пространственная организация: ярусность и зональность.

Основные типы межвидовых взаимоотношений в биоценозе. Мутуализм и симбиоз. Особенности взаимодействия организмов, находящихся в симбиотическом союзе. Комменсализм и аменсализм. Хищничество. Паразитизм. Различные типы взаимодействия между паразитом и хозяином. Живые организмы как среда обитания. Паразитоиды. Основные адаптации организмов сожителей к особенностям внутренней среды организмов-хозяев. Экологическое значение хищничества и паразитизма. Влияние факторов среды на тип и степень выраженности межвидовых контактов в биоценозе. Понятие об устойчивости биоценоза и факторах, её определяющих.

4.2.5. Экосистемы Биогеоценоз. Трансформация энергии. Биосфера.

Понятие экосистемы. Связь с биоценозом. Биотоп. Экосистема как основной объект экологии. Развитие представлений об экосистеме. Размеры экосистем. Подходы к выделению границ экосистем. Функциональная структура организмов в экосистемах – продуценты, консументы, редуценты: потоки вещества и энергии. Солнце как главный источник энергии на земле. Фотосинтез. Хемотрофы. Первичная продуктивность экосистемы: валовая и чистая. Вторичная продуктивность экосистемы. Расчёт энергетического баланса экосистемы. Эффективность ассимиляции энергии у растений и животных. Правило 10%.

Концепция биосферы как глобальной экосистемы Земли. Функции живого вещества в биосфере. Закон биогенной миграции атомов В.И. Вернадского. Устойчивость биосферы. Закон внутреннего динамического равновесия. Ноосфера.

Ограниченность ресурсов для Земли: локальных и глобальных, ограничение на численность населения. Ресурсы, их истощение, приводящее к экологическим катастрофам

4.2.6. Экологические ниши. Естественный отбор и экологические факторы. Эволюция. Инвазивные виды

Эволюция. Естественный отбор и экологические факторы. Теория Дарвина и Синтетическая теория эволюции: связь и отличия. Генетика. Направленный и стабилизирующий отбор. Видообразование. Бутылочное горлышко и дрейф генов. Мутации. Цель эволюции как максимальная адаптация к экологическим факторам. Неравномерность эволюции. Альтернативные теории и научная и лженаучная критика Теории эволюции. Происхождение человека: по Дарвину и современные взгляды. Денисовский человек. Быстрое развитие теории эволюции. Направленность эволюции. Необратимость: закон Долло.

Экологические ниши. Заполнение ниши, эволюция. Экологические эквиваленты. Влияние биотических и абиотических факторов. Принцип конкурентного вытеснения Гаузе. Одомашнивание.

Эволюция экосистем. Понятие об экологической сукцессии. Первичная и вторичная сукцессия. Тенденции изменения видовой структуры сообществ и преобразования среды в

процессе сукцессии. Закон сукцессионного замедления. Понятие климакса и его типы. Влияние инвазивных видов на экосистему. Примеры. Контроль проникновения инвазивных видов в морские экосистемы

4.2.7. Водные экосистемы: пресноводные, морские. Глубоководные. Факторы и адаптации организмов. Влияние человека на экосистемы и виды, и влияние водных организмов на деятельность человека

Экологическая характеристика водной среды обитания. Вертикальное подразделение экологических зон. Течения. Основные абиотические факторы: свет, соленость, вязкость, плотность, содержание элементов, температура, концентрация кислорода, звук и электропроводность, характер грунта. Пресноводные и морские водоемы: сходство и различия. «Черные курильщики» как экосистемы, основанные на хемотрофах и экстремофилах. Пресные водоемы: озера, реки, ручьи, пруды, болота.

Адаптации водных организмов к экологическим факторам. Общие адаптации к водной среде. Конкретные адаптации: к морской воде, к пресным водоемам (проточным и закрытым), к глубоководным условиям, к замерзанию воды и т.п.

Различные виды организмов: планктон, нектон, нейстон, бентос, плейстон. Примеры. Адаптации. Эволюция. Роль в хозяйственном использовании.

Неоднородность биогенных веществ в водоемах, приводящая к неоднородному распределению биомассы и разному хозяйственному использованию. Тропические моря, умеренный пояс, арктические. Апвеллинг и перенос биогенных веществ.

Хозяйственное использование водных экосистем, антропогенное воздействие и влияние экосистем на человека.

Арктика: перспективы хозяйственного использования. Изменение климата. Экологические условия, риски и перспективы

Балтика: история образования, животный и растительный мир, хозяйственное использование, экологические проблемы и их решение. Эвтрофикация. Прогнозы климатических изменений. Будущее Балтийского моря..

4.2.8. Наземные, воздушные, пещерные экосистемы. Адаптации. Влияние человека и обратное влияние.

Особенности наземной среды обитания. Экологические факторы: солнечная освещенность, температура, влажность и т.п. Примеры адаптаций.

Экосистемы гор, пустынь, тундры, степей, сезонных и вечнозеленых лесов, пещер.

Закон распределения биомассы в наземных экосистемах в зависимости от тепла и влажности. Особенности хозяйственного использования различных экосистем. Роль влаги в наземных экосистемах

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Экологическая безопасность и экологическое законодательство РФ. Карты загрязнений в СПб	практическое	ОК-6 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
2	2	Закон толерантности В. Шелфорда и закон минимума Ю.Либиha Закон Рюбеля	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
3	3	Регуляций численности популяций. Методики подсчета численности популяции	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
4	4	Видовое разнообразие биоценоза и пространственная структура Межвидовые взаимодействия	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
5	5	Экосистемы: образование, устойчивость, гомеостаз. Перенос веществ и энергии в экосистемах	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
6	6	Синтетическая теория эволюции. Экологические ниши и экологические эквиваленты	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
7	7	Морские и пресноводные экосистемы. Адаптации и разнообразие	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
8	7	Арктика. Балтийское море. Антропогенное влияние и хозяйственное использование. Промысловые виды, регулирование численности и отлов	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
9	8	Наземные экосистемы. Разнообразие и хозяйственное использование	практическое	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Устный опрос и оценка знаний темы. Письменный опрос в виде коротких тестов. Доклады студентов (на 5-10 минут). Мини-проект (задание по экологизации города или района, короткое, для группы)

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

1.совокупность растений, животных, грибов, микроорганизмов, населяющих однородный участок суши или водоёма и характеризующихся определёнными взаимоотношениями (пищевые цепи, симбиоз и т.д.) и приспособленностью к условиям окружающей среды

- а. Популяция
- б. Адаптация
- в. Биоценоз
- г. Симбиоз

2. Паразитизм. Отличие от хищничества. Биологическое значение.

3. Ярусность: определение и пример. Ярусность в море.

4. Производители органического вещества называются:

- а. Продуценты
- б. Консументы
- в. Редуценты.

б) Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Роль экологических факторов в естественном отборе.

Денисовский человек: тупиковая ветвь или наш предок? (Исследования на Алтае (Россия))

Интересные примеры адаптаций к условиям водной среды

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Указаны выше и в п.7

5.3. Промежуточный контроль: Зачет

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет экологии. Возникновение экологии. Экологические методы.
2. Экологические факторы. Биотические и абиотические. Примеры.
3. Лимитирующие факторы. Толерантность. Зона оптимума. Адаптация и естественный отбор.
4. Адаптация и естественный отбор. Синтетическая теория эволюции (СТЭ) связь и отличия с дарвинизмом. Происхождение видов и экологическая ниша.
5. Происхождение человека по СТЭ. Разные виды. Денисовцы, неандертальцы. Выделение человека из животного мира, приспособление к условиям среды и распространение.
6. Выделение человека из животного мира, урбанизация, создание техносферы, гигиенические нормы и психология человека, задачи современной экологии по преобразованию техносферы.
7. Проблемы техносферы, проблемы городов. Экологический след. Экологизация города. Экологическая культура. Экологическая архитектура
8. Глобальные экологические проблемы: антропогенного и не антропогенного характера
9. Прикладная экология. Значение и методы
10. Биоценоз. Примеры биоценозов. Связь с экосистемой и взаимодействия в биоценозах (коротко)
11. Взаимодействия меж видами в биоценозах, с примерами. Экологическая ниша
12. Экосистема. круговорот веществ и энергии в экосистеме.
13. Сукцессии. Первичные и вторичные. Примеры. Динамика.
14. Биосфера и входящие в неё экосистемы. Гомеостаз.
15. Продуктивность на Земле. Круговорот вещества и энергии. Трофы. Источники энергии.
16. Популяция. Определения с разных точек зрения. Основные свойства. Динамика
17. Динамика популяций. Изменение численности. Принцип Олли. Межвидовые и внутривидовые механизмы регуляции популяции
18. Пищевые цепи и пищевые сети. Источники энергии, консументы, круговорот элементов. Выгода и невыгода хищничества
19. Экологическая безопасность.
20. Экологические ниши и местообитания: определение. Заполнение ниши, эволюция.
21. Экологические эквиваленты. Влияние биотических и абиотических факторов. Принцип конкурентного вытеснения Гаузе.
22. Биоценозы, экосистемы мелководных морей. Важнейшие факторы и примеры адаптаций
23. Биоценозы, экосистемы глубин. Важнейшие факторы и примеры адаптаций
24. Биоценозы, экосистемы поверхности океана. Важнейшие факторы и примеры адаптаций.
25. Распределение биогенных веществ в океане. Температурная зональность и биота Апвеллинг

26. Биоценозы, экосистемы пресноводных водоемов. Реки, озера, болота. Важнейшие факторы и примеры адаптаций
27. Северный Ледовитый океан. Изменение климата Арктики и перспективы хозяйственного освоения
28. Балтийское море: экосистемы, биоценозы, антропогенное влияние и роль в жизни людей
29. Биоценозы, экосистемы сезонных и влажных лесов. Важнейшие факторы и примеры адаптаций
30. Биоценозы, экосистемы гор и тундры. Важнейшие факторы и примеры адаптаций
31. Биоценозы, экосистемы степей и пустынь. Важнейшие факторы и примеры адаптаций
32. Ноосфера Вернадского и устойчивая экология
33. Перенос элементов в биосфере
34. Закон Либиха-Шелфорда

Образцы тестов, заданий к зачету, билетов, тестов, заданий к зачету

1. Предмет экологии. Возникновение экологии. Экологические методы.
2. Взаимодействия меж видами в биоценозах, с примерами. Экологическая ниша
3. Северный Ледовитый океан. Изменение климата Арктики и перспективы хозяйственного освоения
4. Задача. Определить численность популяции методом мечения с повторным отловом. В первый раз поймали 15 сусликов и поместили их краской. Во второй раз поймали 12, из них помеченных оказалось 4. Оцените количество сусликов и применимость этого метода в данных условиях.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Дроздов В.В. Общая экология. – СПб., изд-во РГГМУ, 2011 г, 400 с.

б) дополнительная литература:

1. Маглыш С.С. Общая экология – Гродно, 2001 г., 111 с
2. Одум Ю. Экология. В 2 т. – М.: Мир, 1986.
3. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. – М.: Изд. Дрофа, 2004.
4. Шилин М.Б. Хаймина О.В Прикладная морская экология - Учебное пособие.- СПб., изд. РГГМУ, 2014.- 88 с.
5. Александров В.В. Экологическая роль электромагнетизма. – СПб., изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 716 с.
6. Будыко М.И. Эволюция Биосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984.
7. Вернадский В.И. Живое вещество. – М., 1978
8. Голубев А.В. - Общая экология и охрана окружающей среды –М, 2005-162 с.
9. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. – М.: Произ.-изд. комбинат ВИНТИ, 1995
10. Дроздов В.В., Панихидников С.А. Общая экология с основами экологической безопасности военной деятельности. СПб., Изд. СПбГУТ, 2013. – 382 С.
11. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986.
12. Любимов. Экологическая архитектура: адаптация к окружающей среде. Труды всероссийской конференции «Гидрометеорология и экология: научные и образовательные достижения и перспективы развития» к 70-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки, доктора физико-математических наук, профессора Льва Николаевича Карлина., С314-317
13. Пианка З. Эволюционная экология. М.: Изд. Мир, 1981.
14. Соколов Л.В. Климат в жизни животных и растений. – СПб., изд-во «ТЕССА», 2010. – 344 с.

15. Тетиор А.Н. Городская экология М.: 2008. - 336 с

16. Шапиро Я.С. Агроэкосистемы. СПб.: Изд. Элби – СПб, 2005, 264 с.

в) Программное обеспечение:

windows 7 48130165 21.02.2011

office 2010 49671955 01.02.2012

г) Интернет-ресурсы:

1. Сайт infox.ru. Раздел: «Наука»
Интернет сайт правительства Санкт-Петербурга (http://www.online.spb.ru/ecology/ecologymaps.php), экологического портала Санкт-Петербурга (http://www.infoeco.ru),

2. сайты на английском языке с информацией экологического характера о состоянии морей на русском (http://www.oceanavt.ru) и английском языке: (http://www.helcom.fi/),

3. http://www.vattenkikaren.gu.se/vale.html)

2. Экологические игры: http://www.infoeco.ru/index.php?id=83

4. Сайт infox.ru. Раздел: «Наука»

д) Профессиональные базы данных:

- База данных Web of Science
- База данных Scopus

е) Информационные справочные системы

- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: http://elib.rshu.ru/
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: https://нэб.рф
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: http://znanium.com/
- ЭБС «Перспектив Науки». Режим доступа: http://www.prospektnauki.ru/
- Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: https://elibrary.ru/
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage
- Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: http://www.spsl.nsc.ru
- Российская государственная библиотека. Режим доступа: http://www.rsl.ru/

ж) дополнительные ресурсы

Компакт-диски: «Балтийское море ждет твоих действий»
Фильмы: «Дом. Свидание с планетой», 2009 Яна Артюса-Бертрана и режиссёра Люка Бессона; «Планета Земля» BBC, 2007; «Животный мир Австралии», 2011

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
<p>Лекции (темы №1-8)</p>	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
<p>Практические (семинарские) занятия (темы №1-8)</p>	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины.</p> <p>Конспектирование источников.</p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Решение тестовых заданий, решение задач и другие виды работ.</p>
<p>Индивидуальные задания (подготовка докладов, рефератов)</p>	<p>Поиск литературы и составление библиографии по теме, использование от 3 до 5 научных работ.</p> <p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Просмотр рекомендованных фильмов, демонстрирующих конкретные примеры по изучаемым темам (из «живой» природы), последующий разбор и анализ этих примеров на семинарах. Поиск наглядных примеров в окружающей среде (например, в парках и скверах), в анализе собственных ощущений и ощущений знакомых (по воздействию факторов и адаптациям)</p> <p>Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и другое. Изложение основных аспектов проблемы, анализ мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме.</p>
<p>Подготовка к зачету</p>	<p>При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
<p>Введение. Задачи и методы современной экологии.</p> <p>Экология мегаполиса. Экологическая безопасность. Экологическая политика</p> <p>Экологические факторы. Типы адаптаций Лимитирующие факторы и толерантность</p> <p>Популяции. Структура и динамика популяций. Регуляция численности и промысловые популяции</p> <p>Биоценозы. Видовая и пространственная структура. Типы межвидовых взаимоотношений.</p> <p>Экосистемы. Биогенез. Трансформация энергии .Биосфера</p> <p>Экологические ниши. Естественный отбор и экологические факторы. Эволюция</p> <p>Инвазивные виды</p> <p>Водные экосистемы: пресноводные, морские. Глубоководные. Факторы и адаптации организмов. Влияние человека на экосистемы и виды, и влияние водных организмов на деятельность человека</p> <p>Наземные, воздушные, пещерные экосистемы. Адаптации. Влияние человека и обратное влияние</p>	<p>Образовательные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • интерактивное взаимодействие педагога и аспиранта; • сочетание индивидуального и коллективного обучения; • занятия, проводимые в форме диалога, дискуссии; • технология развития критического мышления • использование игр, как сочетание средств эмоционального и рационального воздействия <p>Информационные технологии:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение занятий с использованием слайд-презентаций; • организация взаимодействия педагога с аспирантом посредством электронной информационно-образовательной среды • использование профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 	<p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows • Microsoft Office <p>Информационно-справочные системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ЭБС «ГидроМетеоОнлайн» • Национальная электронная библиотека (НЭБ) • ЭБС «Znanium» • ЭБС «Перспективны Науки» • Электронно-библиотечная система eLibrary • ЭБС «Юрайт» <p>Профессиональные базы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • База данных Web of Science • База данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки.

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.