

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

Кафедра Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

**Рабочая программа дисциплины
ЭКОЛОГИЯ**

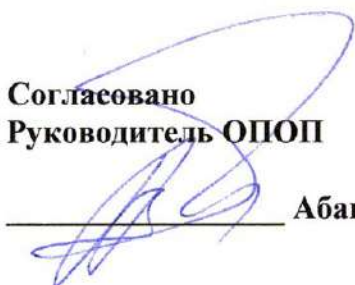
Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.04 «Гидрометеорология»

Направленность (профиль): Метеорология

Уровень:
Бакалавриат
Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП



Абанников В.Н.

Председатель УМС

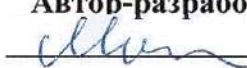
 И.И. Палкин

Рекомендовано решением
Учебно-методического совета РГГМУ
19 мая 2021 г., протокол №_9_

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры
ГПЭБ 14 мая 2021 г., протокол №_9_

Зав. кафедрой  Дроздов В.В.

Автор-разработчик:

 Мандрыка О.Н.

Составила:

Мандрыка О.Н. – к.б.н., доцент кафедры Геоэкологии, природопользования и экологической безопасности Российского государственного гидрометеорологического университета

© О.Н.Мандрыка, 2021
© РГГМУ, 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавров направления 05.03.04 «Гидрометеорология», обучающихся по профилю «Метеорология», владеющих знаниями о положении и роли экологии в системе естественнонаучных дисциплин: о структуре биоценозов и экосистем; взаимодействии организмов, популяций и видов между собой и с окружающей средой; о биосфере Земли и происходящих в ней изменениях естественного и антропогенного характера, а также ориентирующихся в широком спектре возможностей предотвращения экологического ущерба для человека и окружающей его природной среды.

Основные задачи дисциплины «Экология»:

- формирование знаний об экологии как науке, ее структуре, задачах, методах и основных объектах изучения, о ее фундаментальном и прикладном назначении;
- изучение экологических факторов среды и особенностей их влияния на сообщества живые организмов;
- приобретение основных знаний о структурных единицах экологии: общих формах существования популяций, биоценозов и экосистем, а также влияния человека на экосистемы разных уровней, включая биосферу;
- понимание устройства Биосферы – живой оболочки земли, путей ее развития и поддержания равновесия;
- представление о роли климатических факторов в организации экологических систем Земли и обратного влияния экосистем на климат;
- приобретение навыков оценки экологического состояния окружающей среды и мер по ее улучшению;
- воспитание у студентов экологической грамотности и экологической культуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экология» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология относится к предметам базовой части общепрофессионального цикла.

Для освоения данной дисциплины необходимы базовые знания следующих предметов: географии с основами почвоведения, гидрологии, химии, физики, климатологии и теории климата.

Дисциплина «Экология» является базовой для последующего изучения такого предмета, как «Охрана окружающей среды» в цикле экологических дисциплин для профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ОПК-2.

Профессиональные компетенции

Таблица 1.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-2. Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области экологии, в том числе при решении прикладных задач	ОПК-2.3. Осуществляет решение профессиональных задач по оценке состояния окружающей среды и геоэкологических проблем на основе знаний в области экологии и гидрометеорологии.	<i>Знать:</i> – положение и роль экологии в системе естественных наук, задачи и методы современной экологии, классификации экологических факторов, а также особенности воздействия этих факторов на организмы (включая человеческий) в разных природных зонах; – типы пространственной, возрастной и поведенческой структуры популяции, факторы влияющие на динамику численности популяций различных организмов, а также механизмов, обеспечивающие стабильность популяции; – организацию биоценоза, типы межвидовых взаимоотношений и типы пищевых цепей в биоценозах; – структуру экосистемы, обуславливающую стабильность существования живого факторы влияющих на продуктивность 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, взаимное влияние природы и человека и пути оптимизации такового влияния – основные показатели качества природной среды (водной и воздушной) – различные подходы к

		выявлению загрязняющих ингредиентов, попадающих в атмосферу, литосферу и гидросферу от антропогенных источников. <i>Уметь:</i> – фиксировать вклад антропогенного воздействия в развитие природных процессов, в изменения, происходящие в популяциях, биоценозах и экосистемах; – оценивать влияние климатических факторов на экосистемы Земли, и, опосредованно, на человеческое общество, равно как и обратное влияние; – оценивать экологическую ситуацию в местах с различным уровнем антропогенного воздействия по показателям состояния природной среды; – анализировать и прогнозировать состояние наземных и водных экосистем. <i>Владеть:</i> – основными методами получения экологических знаний, текстовыми и картографическими источниками информации и материалами Интернета для получения представления о функционирующих экологических системах и биоценозах и возможных изменениях в них при антропогенном влиянии – текстовыми и картографическими источниками информации и материалами Интернета для оценки экологической ситуации в районе/городе и способами выбора возможной стратегии улучшения ситуации.
--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины 2 з.е. (72 ч.), из них аудиторных занятий 28 ч., в том числе - число аудиторных часов занятий в активной или в интерактивной форме – 28 ч.

Вид итогового контроля – экзамен (7 семестр).

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2021 очная форма обучения**

Таблица 2.

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	72	-	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	-	
в том числе:		-	
лекции	14	-	
практические занятия	14	-	
лабораторные занятия		-	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	-	
в том числе:			
курсовая работа	-	-	
контрольная работа	-	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	-	

4.1. Структура дисциплины

**Очная форма обучения
год набора: 2021**

Таблица 3

№ 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	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа				
1	Введение. Этапы формирования и развития экологии	7	2	2	6	Вопросы и ответы	2	ОПК-2.3	ОПК-2.3
2	Биосфера. Основные экологические проблемы	7	2	2	6	Вопросы и ответы	2	ОПК-2.3	ОПК-2.3
3	Экологические факторы. Солнце, как источник энергии.	7	2	2	6	Вопросы и ответы	2	ОПК-2.3	ОПК-2.3

4	Структура экосистемы. Биоразнообразие и устойчивость. Трофические связи	7	2	2	6	Выполнение практ. задания	4	ОПК-2.3	ОПК-2.3
5	Экологическая сукцессия. Наземные и водные экосистемы	7	2	2	6	Выполнение практического задания	4	ОПК-2.3	ОПК-2.3
6	Антропогенное воздействие на экосистемы и его контроль	7	2	2	8	Выполнение практ. задания	6	ОПК-2.3	ОПК-2.3
7	Экологический мониторинг состояния окружающей среды	7	2	2	6	Выполнение практ. задания	8	ОПК-2.3	ОПК-2.3
	ИТОГО:		14	14	44		28		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Этапы формирования и развития экологии

Представления античных ученых о живых организмах. Экологическая мысль в эпохи Возрождения и Просвещения. Развитие Ф. Ламарком учения о биотических и абиотических факторах. Теория катастроф (Ж. Кювье). Крупнейшие научно-исследовательские экспедиции и их экологическая составляющая (А. Гумбольдт, А. Миддендорф, П. Паллас, С. Крашенинников). Учение Ч. Дарвина – А. Уоллеса о взаимодействии организмов с окружающей средой. Прикладные аспекты экологии в понимании Ю. Либиха. Формирование морским биологом Эрнстом Геккелем понятия «экология».

Основные этапы в развитии экологии в XX веке: формирование концепции биоценоза (К. Мебиус), трофических уровней (Р. Линдеман, Р. Хатчинсон, Ч. Элтон), продуктивности (Р. Бойсен-Иенсен, Г.Г. Винберг). Развитие системного подхода в экологии (Р. Шретер); понятие «экосистема» (А. Тэнсли), «биогеоценоз» (В. Сукачев). Иерархия экосистем. Общая экология Ю. Одума.

Особенности развития экологии в России. Концепция взаимопомощи в природе П.А. Кропоткина. Почвоведение (В. Докучаев), лесоведение (Г. Морозов, В. Сукачев), болотоведение (Н. Аболин). Изучение продуктивности Мирового океана (К. Дерюгин, Н. Книпович, В. Богоров). Основы научного растениеводства (Н.И. Вавилов). Задачи экологии на современном этапе. Экология как методологическая база рационального природопользования.

4.2.2 Учение о биосфере

Представления о биосфере Ф. Ламарка и А. Зюсса. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Основные свойства биосферы. Структура биосферы. Основные компоненты биосферы – гидробиосфера, террабиосфера, тропобиосфера (сравнительный анализ устройства). Распределение биомассы в основных компонентах биосферы. Функции живого вещества в биосфере.

Особенности террабиосферы. Основные наземные биомы: тундра, пустыни, травянистые экосистемы, лесные экосистемы.

Особенности гидробиосферы: водная среда обитания; заселенность; консерватизм. Основные экологические группировки: планктон, нектон, бентос. Пелагические и прибрежные экосистемы.

Тропосфера и ее обитатели. Границы и экотона в биосфере.

Круговороты основных биогенов и биологически значимых элементов (углерод, азот, фосфор, сера).

Эволюция биосферы (К. Беклемишев). Экологические кризисы прошлого и современности. Биосфера, техносфера, ноосфера и «Гей» (В.И. Вернадский, П. Тейяр-де-Шарден, Дж.

Лавлок). Формирование природно-технических систем. Водные, наземные и прибрежные природно-технические системы.

4.2.3 Экологические факторы

Понятие «окружающая среда». Воздушная, водная, почвенная среда. Характеристики и показатели состояния среды. Качество среды. Понятия «фактор среды» и «экологический фактор».

Генетическая классификация факторов. Биотические, абиотические и антропогенные факторы. Периодичность действия факторов (по С. Мончадскому). Закон толерантности В. Шелфорда. Эври- и стенобионтность.

Закон лимитирования Ю. Либиха. Основные лимитирующие факторы наземной среды: температура, интенсивность солнечной радиации, свет, осадки, ветер, пожары. Основные лимитирующие факторы водной среды: температура, соленость, свет, концентрация растворенных газов, течения, ледовый покров.

Адаптация к действию факторов. Поведенческая, физиологическая и морфологическая адаптация. Основные положения учения Ч. Дарвина – А. Уоллеса о механизмах приспособления организмов к условиям среды. Естественный отбор и выживание наиболее приспособленных.

Экологическая ниша (Ч. Элтон, Р. Хатчинсон). Экологическая лицензия (Я. Старобогатов). Правило взаимного конкурентного исключения (Ф. Гаузе).

4.2.4 Структура экосистемы. Биоразнообразие и устойчивость

Понятие «экологическая система» (А. Тэнсли). Основные «блоки» экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.

Функции блока продуцентов. Понятия биомассы, продукции, биогенных элементов. Реакция фотосинтеза. Определение скорости продукционных процессов (Г.Г. Винберг).

Функции блока консументов. Пищевая цепь. Пищевая сеть. Моно-, поли- и эврифагия.

Функции блока редуцентов. Понятия брожения, гниения.

Иерархия экосистем. Микро-, мезо- и макроэкосистемы.

Концепция трофических (Ч. Элтон) и энергетических (Р. Линдеман) уровней в экосистеме. Пирамида Элтона. Потоки энергии, вещества и информации в экосистеме.

Устойчивость экосистем. Экологический потенциал. Положительные и отрицательные обратные связи. Факторы и индикаторы устойчивости. Понятие о биоразнообразии. Взаимосвязь биоразнообразия и устойчивости: основные концепции.

Понятие о популяции. Трофическая структура экосистемы. Пищевые и непищевые взаимоотношения между популяциями в экосистеме. Положительные, нейтральные и отрицательные взаимодействия. Модель взаимодействия «жертва – эксплуататор» (А. Лотка – В. Вольтера). Устойчивое взаимодействие и взаиморегулирование продуцентов, консументов и редуцентов в экосистеме. Биологически активные вещества: фитонциды, антибиотики, феромоны, аттрактанты и репелленты.

4.2.5 Экологическая сукцессия. Функциональные характеристики наземных и водных экосистем

Потоки вещества и энергии в экосистеме.

Первичная продукция: способы определения, пространственное распределение в биосфере. Фотосинтез в наземной и водной средах. Основные продуценты в наземных и водных экосистемах. Воздействие факторов среды на продукционные процессы.

Вторичная продукция. Промысловые наземные и водные организмы. Основные промысловые районы Мирового океана. Продукция естественных и антропогенных экосистем.

Концепция экологической сукцессии (Ф. Клементс). Понятия сериала и климакса. Первичная и вторичная экологическая сукцессия. Авто- и гетеротрофная сукцессия.

Сукцессия водоема. Олиго-, эв- и дистрофные стадии сукцессии. Естественное и антропогенное эвтрофирование. Сукцессия лесного сообщества. Антропогенная сукцессия

Изменение структурных и функциональных характеристик экосистемы в ходе сукцессии. Управляемая и неуправляемая сукцессия (на примере эвтрофированного водоема). Сукцессия биосферы.

4.2.6 Антропогенное воздействие на экосистемы и его контроль

Понятия антропогенного воздействия и антропогенного пресса. Положительное, нейтральное и отрицательное воздействие. Антропогенные помехи. Химические, физические и биологические помехи (классификация Г. Стадницкого). Разрушение биотопов как наиболее опасная форма помех. Инсуляризация и дробление биотопов. Экологический стресс. Разномасштабность и иерархия эффектов антропогенного воздействия. Местное, локальное, мезомасштабное, региональное, межрегиональное и глобальное воздействие.

Экологический мониторинг (концепции А. Герасимова и Ю. Израэля). Уровни и методы ведения мониторинга. Мониторинг среды и мониторинг биоты. Биоиндикация и биотестирование. Показатели качества среды. Мониторинг атмосферного воздуха.

Экологическая экспертиза. Оценка воздействия технического объекта на окружающую среду (ОВОС). Перспективные направления защиты окружающей среды. Стратегические задачи защиты окружающей среды.

4.2.7 Экологический мониторинг состояния окружающей среды

Концепция антропогенного воздействия и антропогенного пресса. Примеры позитивного, нейтрального и негативного влияния. Антропогенное вмешательство/воздействие. Химическое, физическое и биологическое воздействие (по классификации Г. Стадницкого). Разрушение биотопов как наиболее опасная форма человеческого вмешательства в окружающую среду. Сокращение размеров и фрагментация биотопов. Шкала классификации человеческого вмешательства: на местном (локальном) уровне, межлокальном, региональном, межрегиональном и глобальном.

Экологический мониторинг (концепции А. Герасимова и Юр. Израэля). Уровни и методы мониторинга. Мониторинг окружающей среды и биологический мониторинг. Биоиндикация и биотестирование. Индикаторы качества окружающей среды. Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Мониторинг качества вод.

Оценка состояния окружающей среды. Оценка влияния производственных объектов и автотранспорта на состояние окружающей среды. Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении и поддержании качества окружающей среды.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Таблица 4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Объект и предмет изучения экологии как науки. История экологии	Возникновение и развитие экологии. Прикладная экология. Методы	семинар	ОПК-2.3	ОПК-2.3
2	Биосфера. Основные экологические проблемы	Глобальные экологические проблемы Природные ресурсы. Ископаемое топливо: альтернативы	семинар	ОПК-2.3	ОПК-2.3
3	Экологические факторы. Солнце, как источник энергии. Трофические связи.	Экологические факторы. Трофические связи и перенос энергии. Межвидовые взаимодействия.	семинар	ОПК-2.3	ОПК-2.3

4	Структура экосистемы. Биоразнообразие и устойчивость	Определение биологической продукции в экосистемах. Компьютерная имитационная игра «Рыболовство»	практическое	ОПК-2.3	ОПК-2.3
5	Экологическая сукцессия. Наземные и водные экосистемы	Биомы мира. Большие морские экосистемы. Комплексное управление прибрежной зоной (компьютерная имитирующая игра)	практическое	ОПК-2.3	ОПК-2.3
6	Антропогенное воздействие на экосистемы и его контроль	Загрязняющие атмосферу вещества, их источники и проблемы контроля. Изменение климата (ролевая игра).	практическое	ОПК-2.3	ОПК-2.3
7	Экологический мониторинг состояния окружающей среды	Инструментарий в экологии атмосферы. Мини-проект (экологизация города или района, короткое, для группы)	практическое	ОПК-2.3	ОПК-2.3

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и практическим занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

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 - 70
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 23

6.2. Промежуточная аттестация

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

Форма проведения **экзамена**: устно по билетам.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ОПК-2.3:

Перечень вопросов к экзамену:

1. Развитие науки Экологии в 15-19 вв.
2. Формирование науки Экология в 19 в.
3. Развитие понятий Экология, экосистема, биоценоз.
4. Особенности развития экологии в России
5. Задачи Экологии как науки.

6. Концепция биосферы как глобальной экосистемы Земли.
7. Структура биосферы. Границы биосферы.
8. Функции живого вещества в биосфере.
9. Закон биогенной миграции атомов В.И. Вернадского. Устойчивость биосферы.
10. Человек и биосфера. Развитие общества.
11. Урбанизация. Экологический след.
12. Проблемы, связанные с загрязнением поверхностных и подземных вод суши.
13. Эвтрофикация водоемов, закисление водоемов, загрязнение грунтовых вод.
14. Проблема питьевого водоснабжения.
15. Проблема загрязнения Мирового океана: эвтрофикация, загрязнение углеводородами и тяжелыми металлами, проблема морского мусора.
16. Проблема загрязнения атмосферного воздуха: основные загрязняющие вещества.
17. Изменение климата.
18. Ресурсы: исчерпаемые/неисчерпаемые, возобновляемые/невозобновляемые.
19. Генетическая классификация факторов.
20. Биотические, абиотические и антропогенные факторы.
21. Периодичность действия факторов.
22. Закон толерантности В. Шелфорда.
23. Закон лимитирования Ю. Либиха.
24. Основные лимитирующие факторы наземной среды.
25. Основные лимитирующие факторы водной среды.
26. Адаптация.
27. Экологическая ниша.
28. Основные «блоки» экосистемы: продуценты, консументы, редуценты.
29. Реакция фотосинтеза.
30. Пищевая цепь. Пищевая сеть.
31. Иерархия экосистем.
32. Пирамида Элтона.
33. Устойчивость экосистем.
34. Понятие о биоразнообразии.
35. Трофическая структура экосистемы.
36. Положительные, нейтральные и отрицательные взаимодействия в экосистеме.
37. Концепция экологической сукцессии.
38. Сукцессия водоема.
39. Сукцессия биосферы.
40. Динамические показатели популяции.
41. Математические модели динамики популяций.
42. Разрушение биотопов.
43. Положительное антропогенное воздействие на экосистемы.
44. Современное природопользование - развитие без разрушения.
45. Показатели качества среды. ПДК, ПДС, ПДВ.
46. Основные показатели качества атмосферного воздуха.
47. Оценка воздействия технического объекта на окружающую среду (ОВОС).
48. Экологический мониторинг.
49. Методы наблюдений за состоянием атмосферы.
50. Городская среда и качество воздуха. «Остров тепла».
51. Основные параметры, определяемые в ходе спутникового мониторинга, для решения задач устойчивого управления экосистемами.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Распределение баллов по видам учебной работы

Таблица 5.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	7
Этапы формирования и развития экологии	30
Биосфера. Механизмы ее сохранения.	20
Структура экосистемы. Биоразнообразие и устойчивость. Трофические связи	20
Промежуточная аттестация	23
ИТОГО	100

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

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Таблица 6.

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса на текущий год. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- экспресс-опрос (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- проверка выполнения заданий на практические занятия (заданий по решению задач);
- собеседования (коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- проверка степени подготовленности к лабораторным работам (допуск к лабораторным работам);
- проверка отчётов по выполнению лабораторных работ, собеседование по теоретической части лабораторных работ (защита лабораторных работ).
- письменное тестирование;
- реферат по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- контрольная работа.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирова-

	ние учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, выполнение вычислительных и графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к экзамену	Экзамен служит формой проверки выполнения студентами практических и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Цель экзамена проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

Самостоятельная работа проводится студентами по следующим основным направлениям:

1. Изучение отдельных вопросов тем с использованием видеоматериалов.

2. Подготовка к выполнению тестов и контрольных работ.
3. Подготовка разделов тем группами студентов в виде проектных заданий.
4. Выполнение индивидуальных заданий.
5. Дистанционное изучение фактического материала, размещенного в сети Интернет.
6. Подготовка иллюстративной информации (презентаций) для выступления на практических занятиях.

Основным видом самостоятельной работы студентов является подготовка к семинарским занятиям. Задачей студентов на семинарских занятиях является не повторение лекционного курса, в котором освещаются основные положения и наиболее спорные вопросы, но более широкое и глубокое изучение темы с использованием дополнительных источников, попытка предложить свое собственное видение и разрешение проблемы. Прежде чем приступить к выполнению заданий, необходимо глубоко усвоить содержание заданной темы, овладеть соответствующим нормативным материалом.

Для самостоятельной оценки качества усвоения тем практических занятий рекомендуется использовать контрольные вопросы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

- 1.. Дроздов В.В. Общая экология. – СПб., изд-во РГГМУ, 2011 г, 400 с.
2. Одум Ю. Экология. В 2 т. – М.: Мир, 1986.
3. Петров К.М. Геоэкология, СПб, Изд-во СПбГУ, 2004.
4. Садиков М.А., Погребов В.Б., Беляев В.Н., Бордуков Ю.К., Герасимов И.Л., Исаева О.В., Кийко О.А., Шилин М.Б. Методология изучения экосистем.-СПб, ВНИИ Океангеология, 2005: 208 с.
5. Федоров М.П., Шилин М.Б., Блинов Л.Н., Масликов В.И., Молодкина Л.Н. Экологические основы управления природно-техническими системами. - СПб: изд-во СПб ГПУ, 2008.
6. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. – М.: Изд. Дрофа, 2004.
7. Марффенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества. Изд-во МГУ, 2007.
8. Тетиор А.Н. Городская экология М.: 2008. - 336 с
9. Шапиро Я.С. Агроэкосистемы. СПб.: Изд. Элби – СПб, 2005, 264 с.

б) дополнительная литература:

1. Цветкова Л.А. (ред.). Основы инженерной экологии. – СПб.: Водоканал, 1996: 350 с.
2. Федоров М.П., Шилин М.Б., Ивашинцов Д.А. Экологический инжиниринг в гидротехнике.- СПб: изд-во СПб ГПУ и ВНИИГ им. Б. Веденеева, 1995: 85 с.
3. Будыко М.И. Эволюция Биосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1984.
4. Вернадский В.И. Живое вещество. – М., 1978
5. Голубев А.В. - Общая экология и охрана окружающей среды –М, 2005-162 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

www.mnr.gov.ru – Сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ
www.zapoved.ru – ООПТ РФ
<http://www.wwf.ru> -WWF (Всемирный фонд дикой природы)

www.ecoport.ru – Всероссийский экологический портал

<http://www.biodiversity.ru> – Биосферные резерваты России

Большинство разделов лекционного курса обеспечены обучающими имитационными компьютерными программами:

- организация рационального рыболовного промысла («Рыболовство»);
- комплексное управление прибрежной зоной («Компас»);
- изменение климата (ролевая игра)

Видеофильмами:

- «Дом».
- «Планета Земля» BBC.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченностью доступа к архиву метеорологических карт и наблюдений

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

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

4. 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.

5. Экспозиция Зоологического музея при Зоологическом институте РАН – дистанционно.

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 воз-

возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИ- СТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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