


Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Меркулов Витус Сергеевич Должность: И.О.Ученый Дата подписания: 16.03.2021 05:53:19 Уникальный программный ключ: 39428e82d614a3cd984f917b018f0fd2c07182daabc77db685db2d16370f6e7c	ОПОП Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	СМК-РПД-В1.П2-2020
---	--	--------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры биологии и химии  
«02» марта 2020 г., протокол № 6  
Зав. кафедрой биологии и химии



Е.А. Девятова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.01 «Экология»

**Направление подготовки (специальность):** 05.06.01 Науки о Земле

**Профиль подготовки:** Экология

**Квалификация выпускника:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:** заочная

**Курс** 1-4

Зачет: 2 курс

Зачет с оценкой: 3 курс

Экзамен: 4 курс

Петропавловск-Камчатский 2020 г.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 05.06.01 Науки о Земле, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 30 июля 2014 г. № 870.

Разработчик:

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии



(подпись)

Елизавета Александровна Девятова

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

### СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП ВО.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
4. Содержание дисциплины.....	7
5. Тематическое планирование.....	8
6. Самостоятельная работа .....	10
7. Перечень вопросов на зачет (экзамен) .....	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	20
9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента.....	24
10. Материально-техническая база .....	29

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - подготовить студентов к пониманию специфических связей между обществом, природой, человеком и его жизненной средой, сформировать у них знания глобальных экологических проблем человечества с целью не только сохранения, но и совершенствования среды обитания человека.

Задачи освоения дисциплины:

- привить систематизированные знания в области взаимодействия природной и социальной среды;
- научить определять оптимальные соотношения требований и потребностей развития технологий в целях сохранения равновесия в природе и гармонии в развитии природных систем;
- научить анализировать отношения между структурными компонентами общества и природы, а также соотносить цели развития общества с природными закономерностями.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1.В. Дисциплины (модули), вариативная часть. В основе курса лежат современные представления в области экологии, принципов рационального природопользования и охраны природы. Знание других естественных наук используется при ознакомлении студентов с видами и механизмами антропогенных воздействий на окружающую среду. Общественные науки служат основой для создания представлений об истории взаимных отношений человека с окружающей средой, этических, юридических, политических и других проблемах экологии.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.06.01 «Науки о Земле»:

Шифр компетенции, формируемой в результате освоения дисциплины	Наименование компетенции	Результаты освоения компетенции
<b>УК-1</b>	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> теоретические основы абстрактного мышления, операций анализа и синтеза; логические основы теории аргументации; предмет, структуру, методы и функции науки; типы научного знания. <b>Уметь:</b> делать умозаключения и выводы; собирать факты; анализировать информацию; синтезировать новые идеи; оценивать достижения культуры на основе современного научного знания; осознавать роль основных исторических типов научного познания. <b>Владеть:</b> методами целеполагания, сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации, выбора методов и средств проведения исследования; навыками самостоятельной работы со специализированной литературой.
<b>ОПК-1</b>	Способность самостоятельно осуществлять научно-	<b>Знать:</b> особенности полевой и лабораторной работы; методы сбора и обработки научной информации; правила содержания живых объектов и работы с ними; основные типы экспедиционного и лабораторного

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

	исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>оборудования; правила техники безопасности; принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в экспериментах и из литературных источников; сферы применения компьютерных технологий в экологических исследованиях.</p> <p><b>Уметь:</b> представлять результаты полевых и лабораторных исследований аудитории с различным уровнем требований и интересов; систематизировать результаты, оценивать их статистическую достоверность и значимость; анализировать и критически оценивать развитие научных идей и направлений; эксплуатировать специализированное оборудование.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с современным оборудованием в лабораторных и полевых условиях; навыками адекватного делового общения с различными группами людей; навыками руководства исследовательской группой; системным пониманием актуальных проблем, методологического арсенала биологических наук; системным пониманием перспектив развития и социального значения избранной профессиональной области; компьютерными технологиями обработки данных; приемами статистической оценки и математического моделирования; навыками визуализации информации.</p>
<b>ПК-1</b>	Готовность использовать современные методы обработки и интерпретации информации при проведении научных исследований в области экологии, формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований	<p><b>Знать:</b> основные принципы планирования и реализации научно-исследовательских и поисковых исследований; принципы отбора, систематизации и способы интерпретации информации, полученной в экспериментах и из литературных источников; законы и базовые теоретические положения в области факториальной экологии, популяционной экологии, экологии сообществ, системной экологии, прикладной экологии и экологии человека.</p> <p><b>Уметь:</b> планировать научно-исследовательские и поисковые исследования в зависимости от поставленных целей и задач; проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований; выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок; формулировать логичные и обоснованные выводы из анализа собственных научных результатов и опубликованных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки документации, проектов и программ проведения исследований; приемами планирования и проведения полевых и лабораторных исследований с использованием современной аппаратуры и вычислительных комплексов.</p>
<b>ПК-2</b>	Способность проводить оценку воздействия планируемых	<b>Знать:</b> особенности влияния факторов среды на живые организмы в природных и лабораторных условиях; принципы и механизмы системного экологического мониторинга; закономерности динамики численности

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

	<p>сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду, диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития</p>	<p>популяций, их пространственной и демографической структуры; методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных исследований с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов с современным научным программным обеспечением.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать влияние факторов среды на живые организмы с целью установления пределов толерантности и устойчивости; выявлять особенности и закономерности процессов развития экосистем; оценивать биологическую продуктивность основных трофических уровней в экосистемах разных типов; самостоятельно выполнять полевые и лабораторные исследования с использованием современной аппаратной и приборной техники и вычислительных комплексов при условии обязательного планирования предстоящих работ с оценкой ожидаемых результатов;</p> <p><b>Владеть:</b> методами исследования механизмов, лежащих в основе регуляции численности видов и обеспечивающих устойчивость популяции в изменяющихся биотических и абиотических условиях; методами исследования временных и пространственных аспектов сукцессий; методами количественной оценки биоразнообразия.</p>
<b>ПК-3</b>	<p>Готовность осуществлять организацию и управление научно-исследовательскими, научно-производственными и экспертно-аналитическими работами с использованием углубленных знаний в области экологии</p>	<p><b>Знать:</b> основы российской правовой системы и законодательства в охраны природы и природопользования; эколого-методические основы системы охраны водных, воздушных, земельных, рекреационных ресурсов; теоретические основы осуществления экологической оценки состояния окружающей среды и в том числе возможности применения природоохранных биотехнологий; общие законы взаимодействия человека и биосферы; особенности влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции).</p> <p><b>Уметь:</b> использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к будущей профессиональной деятельности; составлять прогнозные оценки влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды; оценивать влияние антропогенных факторов на экосистемы различных уровней с целью разработки экологически обоснованных норм воздействия хозяйственной деятельности человека на живую природу; разрабатывать принципы и механизмы, обеспечивающие устойчивое развитие человеческого общества при сохранении биоразнообразия и стабильного состояния природной среды.</p> <p><b>Владеть:</b> представлениями о правовых и нравственно-этических нормах в сфере профессиональной деятельности; навыками оценки риска и осуществления мер профилактики возникновения очагов вредных организмов в том числе с применением природоохранных биотехнологий; навыками</p>

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

		разработки принципов и практических мер, направленных на охрану живой природы как на видовом, так и экосистемном уровне; разработки принципов создания искусственных экосистем (агроэкосистемы, объекты аквакультуры и т.п.) и управления их функционированием.
--	--	---

#### 4. Содержание дисциплины

Экология и краткий обзор ее развития. Структура современной экологии. Понятие о среде обитания и экологических факторах. Организм как целостная система. Система организмов и биота Земли. Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы. Популяции: структура и динамика. Статические и динамические показатели популяций. Разнообразие, классификация и структура популяций. Экологические стратегии выживания. Биотические сообщества. Видовая структура биоценоза. Экологические системы. Концепция экосистемы. Биологическая продуктивность экосистемы. Гомеостаз экосистемы. Динамика экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема. Понятие ноосферы. Основные виды антропогенных воздействий на биосферу. Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Инженерная экологическая защита. Основы экологического права. Экология и экономика. Экологизация общественного сознания. Международное сотрудничество в области экологии. Природные ресурсы как ценность. Правовые основы экологического контроля. Социальная экология. Экологизация экологических отношений. Эколоγο-правовая ответственность. Экологизация международно-правовых отношений. Социальные факторы экоразвития. Нормирование качества окружающей среды. Международные объекты охраны окружающей среды. Понятие об экологическом риске. Защита окружающей среды от особых видов воздействий. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Защита атмосферы, гидросферы, литосферы, биотических сообществ. Социосфера. Основные направления инженерной защиты окружающей среды. Источник экологического права. Эколоγο-экономический учет природных ресурсов и загрязнителей. Основные принципы международного экологического сотрудничества. Принципы охраны окружающей среды. Антропоцентризм и экоцентризм. Формирование нового экологического сознания. Основы современного экологического менеджмента. Государственная экологическая политика и управление. Экологический менеджмент и производственные функции. Экологический менеджмент и управление отходам. Система управления окружающей среды природопользования и охрана окружающей среды. Управление особо охраняемыми природными территориями. Их классификация. Техническое регулирование производства и реализация экологической безопасной продукции. Экологический аудит. Экологические стандарты. Взаимодействие человека, природы и общества. Социально-экономические аспекты экологии. Социально-демографическая политика. Человек и окружающая природная среда, природные ресурсы, их рациональное использование и охрана. Влияние промышленных аварий и катастроф на экологическую обстановку в стране. Системная экология. Свойства экосистем. Системный подход в экологии. Прогнозирование в экологии. Биоэнергетика экосистем. Информационные процессы в экосистемах. Уровни систем. Объекты экологии. Информация в сообществах растений и животных. Методология системного анализа. Моделирование и анализ экологических систем. Методы исследования популяций и экосистем. Дублирование и восстановление в биологических и экологических структурах. Статистические методы описания и анализа экосистем. Основные функциональные элементы экосистемы. Потоки энергии в сообществах. Устойчивость и структура сообществ.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

## 5. Тематическое планирование

### Модули дисциплины

№	Наименование модуля	Лекции	Практики/ семинары	Сам. работа	Контроль	Всего, часов
1	<b>Общая экология</b>	8	8	92	-	108
2	<b>Социальная экология и экологический менеджмент</b>	8	8	55	1	72
3	<b>Популяционная экология</b>	8	8	55	1	72
4	<b>Системная экология</b>	8	8	53	3	72
<b>Всего</b>		32	32	255	5	324

### Тематический план Модуль 1 Общая экология

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Экология и краткий обзор ее развития	2	ПК-1
2	Организм как целостная система. Факторы среды и общие закономерности их действия на организмы.	2	ПК-1; ПК-2
3	Популяции: структура и динамика	2	ПК-1; ПК-2
4	Сообщества и экосистемы. Биосфера - глобальная экосистема	2	ПК-1; ПК-3
<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Сущность экологии как науки	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1
2	Основные среды жизни и адаптации к ним	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2
3	Популяции и взаимодействие популяций	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2
4	Экологические системы: сообщества, экосистемы, биосфера	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-3
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Подготовка к семинару №1	10	УК-1; ОПК-1; ПК-1
2	Подготовка к семинару №2	10	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2
3	Подготовка к семинару №3	10	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-2
4	Подготовка к семинару №4	10	УК-1; ОПК-1; ПК-1; ПК-3
5	Подготовка реферата	35	УК-1; ОПК-1
6	Подготовка к тестированию	17	УК-1; ОПК-1



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

### Модуль 2 Социальная экология и экологический менеджмент

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Взаимодействие человека, природы и общества	2	ПК-3
2	Основы современного экологического менеджмента.	2	ПК-3
3	Социально-экономические аспекты экологии	2	ПК-3
4	Государственная экологическая политика и управление	2	ПК-3
<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Потребности человека и природопользование	2	УК-1; ОПК-1; ПК-3
2	Производственная деятельность человека и природные ресурсы	2	УК-1; ОПК-1; ПК-3
3	Управление и регулирование природопользования (экологический менеджмент)	2	УК-1; ОПК-1; ПК-3
4	Охрана природы и экологическая культура	2	УК-1; ОПК-1; ПК-3
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Подготовка к семинару №1	9	УК-1; ОПК-1; ПК-3
2	Подготовка к семинару №2	9	УК-1; ОПК-1; ПК-3
3	Подготовка к семинару №3	9	УК-1; ОПК-1; ПК-3
4	Подготовка к семинару №4	9	УК-1; ОПК-1; ПК-3
5	Подготовка к зачету	19	УК-1; ОПК-1

### Модуль 3 Популяционная экология

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Общая характеристика популяций	2	ПК-2
2	Этологическая структура популяции	2	ПК-2
3	Динамика популяций	2	ПК-2
4	Экологическая ниша	2	ПК-2
<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Популяция в пространстве	2	УК-1; ОПК-1; ПК-2
2	Популяция во времени	2	УК-1; ОПК-1; ПК-2
3	Генетическая и фенетическая структура популяции	2	УК-1; ОПК-1; ПК-2
4	Взаимоотношения популяций	2	УК-1; ОПК-1; ПК-2
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Подготовка к семинару №1	9	УК-1; ОПК-1; ПК-2
2	Подготовка к семинару №2	9	УК-1; ОПК-1; ПК-2

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

3	Подготовка к семинару №3	9	УК-1; ОПК-1; ПК-2
4	Подготовка к семинару №4	9	УК-1; ОПК-1; ПК-2
5	Подготовка к зачету	19	УК-1; ОПК-1

#### Модуль 4 Системная экология

№ темы	Тема	Кол-во часов	Компетенции по теме
<b>Лекции</b>			
1	Свойства экосистем. Системный подход в экологии. Прогнозирование в экологии	2	ПК-2; ПК-3
2	Моделирование и методы исследования популяций и экосистем	2	ПК-2; ПК-3
3	Биоэнергетика экосистем. Информационные процессы в экосистемах	2	ПК-2; ПК-3
4	Продукция экосистемы и ее элементов	2	ПК-2; ПК-3
<b>Практические занятия (семинары)</b>			
1	Уровни систем. Объекты экологии	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1
2	Методология системного анализа	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1
3	Информация в сообществах растений и животных	2	УК-1; ОПК-1; ПК-1
4	Экосистемный анализ при исследовании структуры и функционировании экосистем. Продукция экосистем	2	УК-1; ОПК-1; ПК-2
<b>Самостоятельная работа</b>			
1	Подготовка к семинару №1	8	УК-1; ОПК-1; ПК-1
2	Подготовка к семинару №2	8	УК-1; ОПК-1; ПК-1
3	Подготовка к семинару №3	10	УК-1; ОПК-1; ПК-1
4	Подготовка к семинару №4	8	УК-1; ОПК-1; ПК-2
5	Подготовка к экзамену	19	УК-1; ОПК-1

#### 6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает две составные части: аудиторная самостоятельная работа и внеаудиторная.

Самостоятельная аудиторная работа включает выступление по вопросам семинарских занятий, выполнение практических заданий (*при наличии*).

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в следующих формах:

- изучение литературы; осмысление изучаемой литературы;
- работа в информационно-справочных системах;
- аналитическая обработка текста (конспектирование, реферирование);
- составление плана и тезисов ответа в процессе подготовки к занятию;
- подготовка сообщений по вопросам семинарских занятий.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Вид СР	Трудоемкость (час.)
1.	<b>Общая экология</b>	Сущность экологии как науки	конспект, презентации	10
		Основные среды жизни и адаптации к ним		10
		Популяции и взаимодействие популяций		10
		Экологические системы: сообщества, экосистемы, биосфера		10
		Подготовка реферата	реферат	35
		Подготовка к тестированию	работа с лит-рой	17
2.	<b>Социальная экология и экологический менеджмент</b>	Потребности человека и природопользование	конспект, презентации	9
		Производственная деятельность человека и природные ресурсы		9
		Управление и регулирование природопользования (экологический менеджмент)		9
		Охрана природы и экологическая культура		9
		Подготовка к зачету	работа с лит-рой	19
		3.	<b>Популяционная экология</b>	Популяция в пространстве
Популяция во времени	9			
Генетическая и фенетическая структура популяции	9			
Взаимоотношения популяций	9			
Подготовка к зачету	работа с лит-рой			19
4.	<b>Системная экология</b>			Уровни систем. Объекты экологии
		Методология системного анализа	8	
		Информация в сообществах растений и животных	10	
		Экосистемный анализ при исследовании структуры и функционировании экосистем. Продукция экосистем	8	
		Подготовка к экзамену	работа с лит-рой	19

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

## **6.1. Планы семинарских (практических) занятий**

### **Модуль 1 Общая экология**

#### **Семинарское занятие № 1 (2 часа)**

**Тема: Сущность экологии как науки**

1. Современная экология как наука.
2. Экология как мировоззрение.
3. Экология в XVIII-XIX вв.
4. Развитие экологии в XX в.

#### **Семинарское занятие № 2 (2 часа)**

**Тема: Основные среды жизни и адаптации к ним**

1. Среда и экологические факторы.
2. Водная среда жизни.
3. Наземно-воздушная среда жизни.
4. Почвенная среда жизни.
5. Организменная среда жизни.

#### **Семинарское занятие № 3 (2 часа)**

**Тема: Популяции и взаимодействие популяций**

1. Определение популяции в экологии и генетике.
2. Статические характеристики популяции.
3. Динамические характеристики популяции.
4. Экспоненциальная модель популяционного роста.
5. Проблема динамики численности популяции.
6. Проблема саморегуляции численности.
7. Ограничение численности видов-вредителей.
8. Типы взаимодействий популяций.
9. Экологические стратегии популяций

#### **Семинарское занятие № 4 (2 часа)**

**Тема: Экологические системы: сообщества, экосистемы, биосфера**

1. Понятие «сообщества».
2. Экосистема как единица биосферы.
3. Биосфера - глобальная экосистема Земли.
4. круговороты веществ.

## **Модуль 2 Социальная экология и экологический менеджмент**

#### **Семинарское занятие № 1 (2 часа)**

**Тема: Потребности человека и природопользование**

1. Понятие природопользования и его составляющие.
2. Классификация природных ресурсов.

#### **Семинарское занятие № 2 (2 часа)**

**Тема: Производственная деятельность человека и природные ресурсы**

1. Загрязнение окружающей среды как следствие хозяйственной деятельности человека.
2. Загрязнение атмосферы.
3. Загрязнение гидросферы.
4. Загрязнение водно-болотных угодий.
5. Загрязнение почвы.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

6. Загрязнение околоземного космического пространства.
7. Биологическое загрязнение природных ресурсов.
8. Физическое загрязнение природных ресурсов.
9. Радиоактивное загрязнение природных ресурсов.
10. Архитектурное загрязнение природных ресурсов.
11. Влияние загрязнений на животный и растительный мир.

#### **Семинарское занятие № 3 (2 часа)**

**Тема: Управление и регулирование природопользования (экологический менеджмент)**

1. Общие принципы экологоориентированного регулирования использования природных ресурсов.
2. Социально-демографическое регулирование природопользования.
3. Органы государственного управления природопользованием.
4. Экологический менеджмент на предприятии.

#### **Семинарское занятие № 4 (2 часа)**

**Тема: Охрана природы и экологическая культура**

1. Классификация ресурсоохраняющих мероприятий.
2. Охрана и рациональное использование животного мира.
3. Охрана и рациональное использование растительного мира.
4. Охрана и рациональное использование почв.
5. Охрана и рациональное использование водно-болотных угодий.
6. Охрана и рациональное использование недр и полезных ископаемых.
7. Охрана и рациональное использование воды.
8. Охрана и рациональное использование атмосферного воздуха.
9. Охрана и рациональное использование околоземного космического пространства.
10. Принципы международного взаимодействия в целях обеспечения рационального использования природных ресурсов.
11. Международная эколого-правовая ответственность.
12. Экологическое сознание и экологическая культура.
13. Экологическая этика и экологическая эстетика.
14. Сущность экологического воспитания и образования.
15. Этапы построения системы экологического образования и воспитания.
16. Актуальность концепции «Образование в интересах устойчивого развития».
17. Проблемы практической реализации концепции «Образование в интересах устойчивого развития».
18. Условия создания системы образования в интересах устойчивого развития.

### **Модуль 3 Популяционная экология**

#### **Семинарское занятие № 1 (2 часа)**

**Тема: Популяция в пространстве**

1. Экологический и генетический подход к изучению популяции
2. Генетическая структура популяции
3. Статические показатели популяции (численность и плотность)
4. Пространственное распределение особей и популяций
5. Механизмы, поддерживающие определенное пространственное распределение организмов

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

6. Размеры индивидуального участка и средняя плотность популяции как функция размера животных
7. Факторы, ограничивающие распространение особей и популяций

#### **Семинарское занятие № 2 (2 часа)**

##### **Тема: Популяция во времени**

1. Основные динамические характеристики популяции (рождаемость, смертность, скорость роста)
2. Продолжительность жизни и кривые выживания
3. Экспоненциальная модель роста численности популяции
4. Логистическая модель роста численности популяции
5. Регуляция численности популяции
6. Типы экологических стратегий
7. Концепция саморегуляции популяции. Циклические колебания численности

#### **Семинарское занятие № 3 (2 часа)**

##### **Тема: Взаимоотношения популяций**

1. Классификация взаимоотношений популяций
2. Основные формы конкуренции
3. Принцип конкурентного исключения
4. Экологическая ниша
5. Сосуществование конкурирующих видов. Модели динамики, определяемой концентрацией ресурсов
6. Взаимоотношения «фитофаг-растение»
7. Взаимоотношения «хищник-жертва»
8. Взаимоотношения «паразит-хозяин»
9. Мутуализм
10. Комменсализм и аменсализм
11. Сигнальные взаимоотношения организмов

#### **Семинарское занятие № 4 (2 часа)**

##### **Тема: Генетическая и фенетическая структура популяции**

1. Закон Харди-Вайнберга и поддержание изменчивости
2. Основные факторы, определяющие генетическую изменчивость
3. Типы полиморфизма
4. Предмет, цели и методы фенетики популяций
5. Направления фенетических исследований и задачи, решаемые с помощью популяционно-фенетического подхода
6. Методы описания фенов и основные этапы изучения фенофонда и его динамики
7. Феногеография: задачи и методы

#### **Модуль 4 Системная экология**

##### **Семинарское занятие № 1 (2 часа)**

##### **Тема: Уровни систем. Объекты экологии**

1. Определение системы. Простые и сложные системы. Классификация систем. Структура систем. Иерархия уровней организации. Системы в экологии: сообщество, экосистема, биогеоценоз. Свойства экосистем. Информационная классификация моделей экосистем. Динамика экосистем. Иерархическая структура экосистем.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

2. Типы связей между элементами системы. Типовые структуры: с положительной обратной связью, отрицательной обратной связью, смешанные.
3. Общая схема системного подхода к изучению экосистем. Факторы, действующие в экосистемах. Помехи в экосистемах. Пространство экологических факторов. Основные представления о скоростях роста популяции. Кривые роста популяции. Моделирование динамики сообществ. Модель многомерной (фундаментальной) ниши Хатчинсона. Модель островной биогеографии Мак-Артура и Уилсона.
4. Основы теории систем и системного анализа. Методология системного анализа, методы и модели теории систем и системного анализа. Иерархический, сетевой и реляционный подходы к анализу систем.
5. Системный анализ в экологии и охране окружающей среды. Этапы системного анализа. Принципы системологии в экологии.

### Семинарское занятие № 2 (2 часа)

#### Тема: Методология системного анализа

1. Характерные черты системного анализа и его основные этапы. Применение системного анализа к экологическим системам. Принципы постановки задач и формулирование целей. Выбор переменных, характеризующих систему и ее управление.
2. Структурное разбиение и моделирование систем. Анализ и прогнозирование условий функционирования в будущем. Роль моделирования при анализе экологических систем и в управлении природопользованием.
3. Сбор информации, использование имеющихся статистических данных и оценок экспертов, постановка специальных экспериментов. Конкретизация количественных взаимосвязей в эколого-экономических системах, проверка количественных взаимосвязей между переменными.
4. Семейства математических моделей, их преимущества и недостатки. Словесные и математические модели. Матричные модели. Стохастические модели (пространственное распределение организмов, дисперсионный анализ, множественный регрессионный анализ). Многомерные модели (анализ главных компонент, кластерный анализ, взаимное осреднение, прогностические модели). Модели теории катастроф.
5. Моделирование загрязнения окружающей среды. Моделирование использования ресурсов (неоклассическая модель, природоохранная модель, обобщенная модель). Модели глобального развития. Практическое использование эколого-экономических имитационных моделей.

### Семинарское занятие № 3 (2 часа)

#### Тема: Информация в сообществах растений и животных

1. Элементы биоэнергетики экосистем. Законы термодинамики в применении к природным (биосистемам, антропогенным) системам. Термодинамика систем вблизи равновесия (линейная термодинамика). Термодинамика систем вдали от равновесия (нелинейная термодинамика). Свойства закрытых и открытых систем. Принцип неравновесной термодинамики Пригожина-Онсагера. Элементы биоэнергетики экосистем. Концепция продуктивности.
2. Основные экологические законы, связанные с энергетическими потоками биосферы: постулат максимума биогенной энергии, законы экологических пирамид, правило десяти процентов, правило одного процента, принцип максимизации энергии. Концепция энергетической субсидии.
3. Свойства информации. Информация в растительных сообществах. Информационные поля животных.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

### Семинарское занятие № 4 (2 часа)

#### Тема: Экосистемный анализ при исследовании структуры и функционировании экосистем. Продукция экосистем

1. Состав и основные функциональные элементы различных экологических систем.
2. Понятия о трансформации вещества и энергии в экосистеме, о пищевых цепях, межвидовых и внутривидовых отношениях с точки зрения системных исследований: конкуренции, хищничества, симбиоза и паразитизма; о пирамиде биомасс, консументах и продуцентах, детрите, бентосе, планктоне, нектоне.
3. Химические механизмы экологических взаимодействий: хеморегуляторы трофических цепей, аллелопатических взаимодействий, внутри- и межвидовых взаимодействий у животных.
4. Продукция элементов экосистемы и ее в целом. Математическое моделирование продукционных процессов в экосистеме.

#### 7. Перечень вопросов на зачет (экзамен)

##### 2 курс

1. История развития экологии как науки.
2. Сущность экологии как науки.
3. Экология как мировоззрение.
4. Факторы среды и адаптации к ним живых организмов.
5. Организм – единица обмена.
6. Уровни организации материи.
7. Температурные пороги жизни.
8. Пойкилотермные организмы: температура тела, элементы терморегуляции, адаптивное поведение.
9. Влияние температуры на развитие пойкилотермных организмов.
10. Гомойотермные организмы: температура тела, механизмы терморегуляции, способность к обратимой гипотермии.
11. Водно-солевой обмен у водных организмов: пресноводная осморегуляция, осморегуляция у морских организмов.
12. Водный и солевой обмен у представителей влажных биотопов.
13. Водный и солевой обмен у представителей сухих биотопов и аридных зон.
14. Газообмен в водной среде: принцип водного дыхания; адаптации к изменениям содержания кислорода в одной среде.
15. Газообмен в воздушной среде: принципы воздушного дыхания; приспособления к гипоксии.
16. Свет как фактор фотосинтеза.
17. Свет как экологический фактор: ионизирующее излучение; ультрафиолетовые лучи; видимый свет.
18. Общие принципы адаптации на уровне организма: правило оптимума; комплексное действие факторов; правило минимума; правило двух уровней адаптации.
19. Наземно-воздушная среда жизни: важнейшие факторы и приспособления к ним живых организмов.
20. Водная среда жизни. Специфика адаптаций гидробионтов.
21. Почва как среда обитания.
22. Живые организмы как среда обитания.
23. Адаптивные биологические ритмы живых организмов.



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

24. Принципы экологической адаптации живых организмов.
25. Жизненные формы растений.
26. Жизненные формы животных.
27. Популяционная структура вида.
28. Понятие о популяции: генетическая и экологическая трактовка популяции.
29. Популяции растений.
30. Типы пространственного распределения популяций.
31. Пространственная дифференциация.
32. Оседлые животные и роль участков обитания.
33. Номадные животные и пространственная структура групп.
34. Поддержание информационных контактов в популяции.
35. Интеграция у оседлых животных.
36. Интеграция в стадах и стаях.
37. Разнокачественность внутривидовых структур.
38. Поддержание пространственной структуры популяции: механизмы «индивидуализации» территории.
39. Поддержание пространственной структуры популяции: механизмы поддержания иерархии.
40. Поддержание генетической структуры популяции.
41. Регуляция плотности населения в популяции.
42. Общие принципы популяционного гомеостаза.
43. Динамика демографической структуры популяции.
44. Факторы динамики численности.
45. Репродуктивный потенциал и рост популяции.
46. Динамика ценопопуляций.
47. Динамика численности популяции.
48. Экологические стратегии.
49. Трофическая структура биоценозов.
50. Пространственная структура биоценозов.
51. Экологические ниши.
52. Основные формы межвидовых связей в экосистемах.
53. Взаимоотношения видов смежных трофических уровней.
54. Конкуренция и мутуализм.
55. Взаимоотношения «паразит-хозяин».
56. Взаимоотношения «хищник-жертва».
57. Суточные и сезонные аспекты экосистем.
58. Экологические сукцессии.
59. Первичные и вторичные сукцессии.
60. Гомеостаз на уровне экосистем.
61. Биосфера как специфическая оболочка Земли.
62. Оболочки Земли, формирующие состав и биологические свойства биосферы.
63. Функциональные связи в биосфере.
64. Средообразующая роль живого вещества.
65. Биосфера как целостная система.
66. Биогенный круговорот биосферы.
67. Биогеохимические функции разных групп организмов.
68. Место человека в биосфере.
69. Технологические формы воздействия человека на биосферу.
70. Экологические формы воздействия человека на биосферу.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

71. Деятельность человека как фактор эволюции.
72. Прикладные аспекты экологии.
73. Цель, задачи и этапы развития социальной экологии.
74. Методы социальной экологии.
75. Законы и принципы социальной экологии. (Б.Коммонер, Н.Реймерс).
76. Понятие ноосферы. Концепция ноосферы В.И.Вернадского.
77. Принцип гармонизации в отношении человека и природы. Концепция коэволюции природы и общества Н.Н.Моисеева.
78. История взаимоотношений природы и общества. Эпоха охотничье-собираательской культуры.
79. Эпоха аграрной культуры. Индустриальное общество. Постиндустриальное общество.
80. Экологическая проблема. Религиозные, культурные и социальные причины экологической проблемы.
81. Глобальные экологические проблемы; загрязнение окружающей среды.
82. Экологическая этика. История становления и основные принципы.
83. Концепция «Благоговения перед жизнью» Альберта Швейцера.
84. Концепции экологической этики О.Леопольда и Н.Н.Моисеева.
85. Экологическая идеология и ее принципы.
86. Экологическая культура и экологическое образование.
87. Концепция устойчивого экологического развития.
88. Пути реализации устойчивого развития в мире и в России.
89. Римский клуб и «Пределы роста»
90. Основы современного экологического менеджмента
91. Государственная экологическая политика и управление
92. Экологический менеджмент и производственные функции
93. Экологический менеджмент и управление отходами
94. Управление особо охраняемыми природными территориями. Их классификация
95. Экологические стандарты
96. Экологический аудит
97. Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды

### 3 курс

1. Определение популяции для перекрёстно размножающих и агамных форм.
2. Признаки популяции как биологической системы
3. Специфические особенности популяционного уровня организации живых систем.
4. Место популяции в иерархии уровней организации живой природы.
5. Место и роль популяции в эволюционно-генетическом ряду.
6. Место и роль популяции в эколого-энергетическом ряду.
7. Механизмы внутривидовой интеграции.
8. Механизмы популяционной дифференциации.
9. Внутривидовая иерархия биологических систем: подвиды, географические популяции, экологические популяции.
10. Методы изучения популяций животных.
11. Методы изучения ценопопуляций.
12. История развития популяционной экологии.
13. Динамика численности и популяционные циклы.
14. Репродуктивный потенциал и рост популяции.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

15. Соотношение плодовитости и смертности.
16. Типы динамики численности и экологические стратегии.
17. Факторы динамики численности: факторы, не зависящие от плотности населения.
18. Факторы, зависящие от плотности населения.
19. Популяционные циклы.
20. Генетическая детерминация циклов.
21. Динамика ценопопуляций.
22. Классификации межвидовых взаимодействий в биоценозе.
23. Основные виды межвидовых взаимодействий в биоценозе.
24. Экологические ниши. Возрастание биологического разнообразия биоценоза.

#### 4 курс

1. Определение системы. Простые и сложные системы. Классификация систем.
2. Структура систем.
3. Иерархия уровней организации.
4. Системы в экологии: сообщество, экосистема, биогеоценоз.
5. Свойства экосистем. Информационная классификация моделей экосистем.
6. Динамика экосистем.
7. Иерархическая структура экосистем.
8. Типы связей между элементами системы. Типовые структуры: с положительной обратной связью, отрицательной обратной связью, смешанные.
9. Общая схема системного подхода к изучению экосистем.
10. Факторы, действующие в экосистемах. Помехи в экосистемах. Пространство экологических факторов.
11. Основные представления о скоростях роста популяции. Кривые роста популяции.
12. Моделирование динамики сообществ.
13. Модель многомерной (фундаментальной) ниши Хатчинсона.
14. Модель островной биогеографии Мак-Артура и Уилсона.
15. Основы теории систем и системного анализа. Методология системного анализа, методы и модели теории систем и системного анализа. Иерархический, сетевой и реляционный подходы к анализу систем.
16. Системный анализ в экологии и охране окружающей среды. Этапы системного анализа. Принципы системологии в экологии.
17. Характерные черты системного анализа и его основные этапы. Применение системного анализа к экологическим системам.
18. Принципы постановки задач и формулирование целей. Выбор переменных, характеризующих систему и ее управление.
19. Структурное разбиение и моделирование систем. Анализ и прогнозирование условий функционирования в будущем.
20. Роль моделирования при анализе экологических систем и в управлении природопользованием.
21. Семейства математических моделей, их преимущества и недостатки. Моделирование загрязнения окружающей среды.
22. Моделирование использования ресурсов (неоклассическая модель, природоохранная модель, обобщенная модель).
23. Модели глобального развития.
24. Практическое использование эколого-экономических имитационных моделей.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

25. Законы термодинамики в применение к природным (биосистемам, антропогенным) системам. Термодинамика систем вблизи равновесия (линейная термодинамика). Термодинамика систем вдали от равновесия (нелинейная термодинамика).
26. Свойства закрытых и открытых систем.
27. Принцип неравновесной термодинамики Пригожина-Онсагера.
28. Элементы биоэнергетики экосистем. Концепция продуктивности.
29. Основные экологические законы, связанные с энергетическими потоками биосферы: постулат максимума биогенной энергии, законы экологических пирамид, правило десяти процентов, правило одного процента, принцип максимизации энергии. Концепция энергетической субсидии.
30. Свойства информации. Информация в растительных сообществах. Информационные поля животных.
31. Состав и основные функциональные элементы различных экологических систем.
32. Понятия о трансформации вещества и энергии в экосистеме, о пищевых цепях, межвидовых и внутривидовых отношениях с точки зрения системных исследований: конкуренции, хищничества, симбиоза и паразитизма; о пирамиде биомасс, консументах и продуцентах, детрите, бентосе, планктоне, нектоне.
33. Химические механизмы экологических взаимодействий: хеморегуляторы трофических цепей, аллелопатических взаимодействий, внутри- и межвидовых взаимодействий у животных.
34. Продукция элементов экосистемы и ее в целом. Математическое моделирование продукционных процессов в экосистеме.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **8.1 Основная литература**

1. Биогеография с основами охраны биосферы : учеб. для студ. вузов / Петров, Кирилл Михайлович. . - СПб. : Изд-во СПб ун-та, 2001. - 376 с.
2. Биогеография с основами экологии : учеб. для вузов / А. Г. Воронов, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволицкий, Е. Г. Мяло. - 5-е изд., перераб. и доп. . - М. : Академкнига, 2003. - 408 с.
3. Биологический контроль окружающей среды : биоиндикация и биотестирование : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "биология" и биолог. спец. / [О. П. Мелехова и др. ] ; под ред. О. П. Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой. - 2-е изд., испр. . - М. : Академия, 2008. - 287 с.
4. Биосфера и жизнедеятельность : учеб. пособие для вузов / В. А. Алексеенко, Л. П. Алексеенко. - М. : Логос, 2002. - 210 с.
5. Блинов, Л. Н. Экология : учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча ; под общей редакцией Л. Н. Блинова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00221-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450677>.
6. Геоэкология : учеб. для вузов / И. А. Карлович. - М. : Академ. Проект, 2005. - 510 с.
7. Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков ; под редакцией В. И. Данилова-Данильяна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 363 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8580-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451415>.
8. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455318>.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

9. Инженерная экология и экологический менеджмент : учебник / Под. ред. Н. И. Иванова и И. М. Фадиной. - М. : Логос, 2002. - 527 с.
10. Математические методы в экологических и географических исследованиях : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по географ. и экол. спец. / Ю. Г. Пузаченко. - М. : Академия, 2004. - 407 с.
11. Общая экология : учеб. для студ. вузов по эколог. спец. / А. С. Степановских. - Курган : Зауралье, 1999. - 512 с.
12. Основы геоэкологии : учеб. пособие для студентов вузов по экол. спец. / Н. А. Ясаманов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 350 с.
13. Основы экологии : учеб. для биолог. и эколог. фак. ун-тов / Христофорова, Надежда Константиновна. - Владивосток : Дальнаука, 1999. - 516 с.
14. Основы экологии : учеб. для биолог. и эколог. фак. ун-тов / Христофорова, Надежда Константиновна. - Владивосток : Дальнаука, 1999. - 516 с.
15. Охрана природы : учеб. пособие для пед. вузов по спец. "биология" / В. М. Константинов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2003. - 240 с. : ил.
16. Современная наука о растительности : учеб. для студ. вузов / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. - М. : Логос, 2001. - 264 с.
17. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учебное пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под научной редакцией М. Г. Шишова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09560-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454884>.
18. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449823>.
19. Хрестоматия по общей экологии (развитие идей) : учеб. пособие для вузов / Сост. Н. А. Кузнецова. - М. : МНЭПУ, 2001. - 292 с.
20. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 539 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449874>.
21. Шилов, И. А. Экология популяций и сообществ : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13188-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449398>.
22. Экологическая химия : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "биоэкология" и смеж. спец. / О. В. Ложниченко, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. - М. : Академия, 2008. - 264 с.
23. Экологическая экспертиза : учеб. пособие для вузов по спец. "экология" / Под ред. В. М. Питулько. - М. : Академия, 2004. - 480 с.
24. Экологические основы природопользования : учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования / Э. А. Арустамов, Н. В. Баркалова, И. В. Левакова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Дашков и К, 2005. - 320 с.
25. Экологическое сознание : учеб. пособие для вузов / В. И. Медведев, А. А. Алдашева. - М. : Логос, 2001. - 376 с.
26. Экологическое состояние территории России : учеб. пособие для вузов / Под. ред. С. А. Ушакова, Я. Г. Каца. - М. : Академия, 2002. - 128 с.
27. Экология : общая, социальная, прикладная (общеобразоват. курс) : учеб. для вузов, пособие для учителей / Воронков, Николай Александрович. - М. : Агар, 2000. - 424 с.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

28. Экология : учеб. для студентов вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 15-е изд., доп. и перераб. . - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 602 с.
29. Экология : учеб. для студентов вузов / Т. Акимова ; под общ. ред. В. В. Хаскина. - М. : ЮНИТИ, 1999. - 455 с.
30. Экология : учеб. пособие / А. А. Горелов. - М. : Центр, 2000. - 240 с.
31. Экология и экологическая безопасность : учеб. пособие для вузов / Хотунцев, Юрий Леонтьевич. - М : Академия, 2002. - 480 с.
32. Экономика природопользования : учеб. / Е. В. Фомичева. - М. : Дашков и К\*, 2004. - 396 с.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Математические методы и модели в экологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 280200 "защита окружающей среды" / М. П. Федоров [и др. ] Федерал. агентство по образованию, Санкт-Петерб. гос. политехн. ун-т ; под ред. М. П. Федорова. - СПб. : Изд-во СПбГПУ, 2007. - 302 с.
2. Нелинейная динамика взаимодействующих популяций : монография / А. Д. Базыкин. - М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед, 2003. - 367 с.
3. Общая экология: Взаимодействие общества и природы : учеб. для вузов / К. М. Петров. - 2-е изд., стер. . - СПб. : Химия, 1998. - 351 с.
4. Основы экологии : учеб. пособие для вузов / В. Н. Киселев. - 2-е изд. перераб. и доп. . - Мн. : Университетское, 2000. - 383 с.
5. Популярный экологический словарь / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова ; Под ред и с предисл. А. М. Гилярова. - 2-е изд., перераб. и доп. . - М : Тайдекс Ко, 2003. - 384 с.
6. Пределы роста : докл. по проекту рим. клуба "слож. положение человечества" / Д. Х. Медоуз, Д. Л. Медоуз, Й. Рэндерс, В. В. Беренс. - М. : Изд-во МГУ, 1991. - 205 с.
7. Прикладная экология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "экология" / В. В. Дмитриев, А. И. Жиров, А. Н. Ласточкин. - М. : Академия, 2008. - 600 с.
8. Природа и общество : модели катастроф / Р. Г. Хлебоброс, А. И. Фет. - Новосибирск : Сибирский хронограф, 1999. - 344 с.
9. Социальная экология : учеб. пособие / В. П. Селедец, С. И. Коженкова; Мин-во образования и науки РФ. Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2006 - .Ч. 1. - 128 с.
10. Социальная экология : учеб. пособие / В. П. Селедец, С. И. Коженкова; Мин-во образования и науки РФ. Владивостокский гос. ун-т экономики и сервиса. - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2006 - .Ч. 2. - 140 с.
11. Социально-экономические и правовые основы сохранения биоразнообразия : учеб. пособие для вузов / Д. Н. Кавтарадзе и др. ; Глобал. экол. фонд, Проект "Сохранение биоразнообразия", Экоцентр МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : НУМЦ, 2002. - 420 с.
12. Философия экологии : общая теория экологии, геоэкология, биоэкология: учеб. пособие / В. А. Кобылянский. - М. : Фаир-пресс, 2003. - 192 с.
13. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. / отв. ред. А. А. Ярошевский. - 2-е изд. . - М. : Наука, 1987. - 340 с.
14. Экологическое проектирование и экспертиза : учебник для вузов / К. Н. Дьяконов, А. В. Дончева. - М. : Аспект Пресс, 2005. - 384 с.
15. Экология : слов.- справ. / В. А. Вронкий. - Ростов н/Д. : Феникс, 1999. - 576 с.
16. Экология : человек-экономика-биота-среда : учеб. для вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. - 2-е изд., перераб. и доп. . - М. : ЮНИТИ, 2001. - 566 с.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

17. Экология и охрана природы : слов.- справ. / В. Снакин ; под ред. А. Л. Яншина. - М. : Академия, 2000. - 384 с.
18. Экология и экономика природопользования : учеб. для вузов / Э. В. Гирусов, С. Н. Бобылев, А. Л. Новоселов и др. : под ред. Э. В. Гирусова: предисл. В. И. Данилова-Данильяна. - М. : Закон и право, 1998. - 455 с.
19. Экология и экономика природопользования : учеб. пособие для студентов вузов / В. Г. Игнатов, А. В. Кокин. - Ростов н/Д : Феникс, 2003. - 512 с.
20. Экология человека : понятийно-терминологический словарь / Б. Б. Прохоров. - М. : МНЭПУ, 2000. - 364 с.
21. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России : учеб. и справ. пособие / Протасов, Виталий Федорович. - 2-е изд. . - М. : Финансы и статистика, 2000. - 670 с.
22. Экология, окружающая среда и человек : учеб. пособие для студ. вузов / Ю. В. Новиков. - М. : ФАИР-ПРЕСС, 1999. - 320 с.

### 8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет

1. <http://bibl.kamgru.ru> - Сайт библиотеки КамГУ.
2. <http://www.consultant.ru/> - Информационная база «КонсультантПлюс».
3. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) - eLibrary – Научная электронная библиотека.
4. [Ecoinformatica.srcc.msu.ru](http://ecoinformatica.srcc.msu.ru) - «Экологическая информация»: Web – ориентированная база данных библиографического типа, где аккумулируются материалы эколого-экономического направления, отвечающие решению двуединой задачи: обеспечение экономического развития с сохранением благополучия окружающей среды как в макроэкономической, так и в микроэкономической деятельности. Научно-исследовательский вычислительный центр МГУ имени М.В. Ломоносова (НИВЦ)
5. [Ecolife.ru](http://Ecolife.ru) - официальный сайт журнала «Экология и жизнь».
6. <http://priroda.ru> - «Природа России Национальный портал». Портал создан национальным информационным агентством «Природные ресурсы» (НИА-Природа) в рамках программы информационно-аналитического обеспечения деятельности Министерства природных ресурсов Российской Федерации. Содержит аналитическую, статистическую и справочную информацию о состоянии природных ресурсов (биологических, климатических, лесных, водных и т.д.) различных регионов России.
7. <http://www.mnr.gov.ru/> - «Министерство природных ресурсов и экологии РФ», официальный сайт. Дана информация о структуре и деятельности министерства. Представлены нормативные документы, касающиеся природопользования в России.
8. <http://www.biodat.ru> - Сайт создается в рамках некоммерческого проекта. Содержит обширную коллекцию материалов по различным проблемам экологии: заповедным территориям, экологическому контролю и экологическим конфликтам, природоохранному инвестированию, экономической оценке природных ресурсов и т.д. Есть каталог Интернет-ресурсов, содержащий более 1500 ссылок.
9. <http://ecorportal.ru/> - «Всероссийский экологический портал». Содержит каталог ссылок на экологические ресурсы, ленту новостей, полнотекстовую коллекцию статей, информацию о новых книгах, интерактивный экологический словарь и т.д.
10. <http://www.wwf.ru> - «Всемирный фонд дикой природы: за живую планету!», официальный сайт. Подробная история Всемирного фонда дикой природы, его структура, направления проектной деятельности в области сохранения морских, лесных ресурсов, климата, животного разнообразия, полезных ископаемых и т.д. Масса справочных сведений о состоянии природы и климата на планете.
11. <http://www.greenpeace.ru> - Сайт российского отделения международной независимой экологической организации Greenpeace. Содержит сведения об акциях и

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

кампаниях Greenpeace, архив Информационного бюллетеня, выпускаемого организацией, публикации по экологии, обзор российских и международных экологических сайтов.

12. <http://biodiversity.ru> - Сайт благотворительной организации «Центр охраны дикой природы» содержит архивы печатных журналов природоохранной тематики, подборку электронных публикаций об охране природы и управлении природными ресурсами.

13. <http://climatechange.igce.ru/> - «Изменения климата России». Сайт Института глобального климата и экологии (ИГКЭ) Росгидромета и РАН" содержит аналитические материалы о состоянии и тенденциях изменения климата в России, начиная с 1998 г.

14. <https://www.cbd.int/> - «Конвенция о биологическом разнообразии», официальный сайт.

#### 8.4 Информационные технологии: участие в административном тестировании.

### 9. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студента 2 курс

**Форма промежуточной аттестации** – зачет.

**Максимальный набор** (суммарный рейтинг) по дисциплине – 100 баллов.

**Текущий и промежуточный контроль** в семестре – максимум 60 баллов

**Итоговый контроль** – максимум 40 баллов.

#### *Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности*

№	Вид деятельности	Форма отчётности	Количество баллов	Максимальное количество баллов
1.	Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 8 занятий	Посещение лекции, устные ответы на вопросы преподавателя и проверка конспекта лекции	1 балл	8 баллов
2.	Семинарское занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 8 занятий	Выступление по вопросам практических занятий	2 балла	16 балла
3.	Самостоятельная работа	Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы	3 балла	24 балла
4.	Тестирование	Тест	12 баллов	12 баллов
	Итого:			60 баллов

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 33-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

#### *Схема оценивания результатов промежуточной аттестации*

Число баллов	Определение оценки
25-40	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным



ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

	требованиям; выставляется тому, кто имеет знания основного материала, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. («Зачтено»)
0-24	результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям; выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. («Не зачтено»)

*Схема перевода рейтинговой оценки*

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Определение оценки
55-100	Зачтено	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
0-54	Не зачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

**3 курс**

**Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой.

**Максимальный набор** (суммарный рейтинг) по дисциплине – 100 баллов.

**Текущий контроль** в семестре – максимум 60 баллов

**Промежуточный контроль** – максимум 40 баллов.

*Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности*

№	Вид деятельности	Форма отчётности	Количество баллов	Максимальное количество баллов
1.	Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 4 занятия	Посещение лекции, устные ответы на вопросы преподавателя и проверка конспекта лекции	2 балла	8 баллов
2.	Практическое занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 4 занятия	Выступление по вопросам практических занятий	3 балла	12 баллов
3.	Самостоятельная работа	Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы	10 баллов	40 баллов
	Итого:			60 баллов

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 33-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

*Схема оценивания результатов промежуточной аттестации*

Число баллов	Определение оценки
39-40	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалов сформированы, предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения оценено число баллов, близким к максимальному («Отлично»)
35-38	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному («Очень хорошо»)
31-34	Теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками («Хорошо»)
27-30	Теоретическое содержание курса в целом освоено, пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки («Удовлетворительно»)
22-26	Теоретическое содержание курса освоено удовлетворительно, некоторые практические навыки работы не сформированы, ряд предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены полностью, качество выполнения оценено количеством баллов, близким к минимальному («Посредственно»)
17-21	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к минимальному, при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

	заданий («Условно неудовлетворительно»)
0-16	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий («Безусловно неудовлетворительно»)

*Схема перевода рейтинговой оценки*

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Определение оценки
55-100	Зачтено	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
0-54	Не зачтено	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

**4 курс**

**Форма промежуточной аттестации** – экзамен.

**Максимальный набор** (суммарный рейтинг) по дисциплине – 100 баллов.

**Текущий и промежуточный контроль** в семестре – максимум 60 баллов

**Итоговый контроль** – максимум 40 баллов.

*Распределение баллов по формам и видам учебной деятельности*

№	Вид деятельности	Форма отчётности	Количество баллов	Максимальное количество баллов
1.	Лекционное занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 4 занятия	Посещение лекции, устные ответы на вопросы преподавателя и проверка конспекта лекции	2 балла	8 баллов
2.	Практическое занятие (2 ч = 1 занятие). Всего 4 занятия	Выступление по вопросам практических занятий	3 балла	12 баллов
3.	Самостоятельная работа	Формы отчётности в соответствии с планом самостоятельной работы	10 баллов	40 баллов
Итого:				60 баллов

Для допуска к промежуточной аттестации необходимо по результатам текущего контроля в семестре набрать не менее 55% максимального количества баллов. Преподаватель имеет право в качестве поощрения за выполнение индивидуального задания, успешную научно-исследовательскую работу добавить к текущему рейтингу до 10 баллов. Эти баллы не могут быть засчитаны в число минимально необходимых для допуска к промежуточной аттестации 33-х баллов, сумма баллов по текущему оцениванию не может превышать максимально возможную рейтинговую оценку.

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

*Схема оценивания результатов промежуточной аттестации*

Число баллов	Определение оценки
39-40	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения оценено число баллов, близким к максимальному («Отлично»)
35-38	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному («Очень хорошо»)
31-34	Теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками («Хорошо»)
27-30	Теоретическое содержание курса в целом освоено, пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки («Удовлетворительно»)
22-26	Теоретическое содержание курса освоено удовлетворительно, некоторые практические навыки работы не сформированы, ряд предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены полностью, качество выполнения оценено количеством баллов, близким к минимальному («Посредственно»)
17-21	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено количеством баллов, близким к минимальному, при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий («Условно неудовлетворительно»)
0-16	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий («Безусловно неудовлетворительно»)

ОПОП	СМК-РПД-В1.П2-2020
Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Экология» для направления подготовки 05.06.01 «Науки о Земле», профиль подготовки «Экология»	

*Схема перевода рейтинговой оценки*

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Определение оценки
90-100	Отлично	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности
70-89	Хорошо	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55-69	Удовлетворительно	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности

### **10. Материально-техническая база**

Для реализации дисциплины оборудована учебная аудитория, укомплектованная учебной мебелью, мультимедийной техникой (проектор и ноутбук), экраном. Для самостоятельной подготовки студентов оборудовано помещение с учебной мебелью, компьютерами и подключением к сети Интернет.