

**Приложение 6. Аннотация к программам дисциплин (модулей) магистерской программы «Экологический мониторинг» направления «Экология и природопользование»**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины «Философские проблемы естествознания»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина включена в базовую часть общенаучного цикла ООП.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Философские проблемы естествознания», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин и модулей: «Физика», «Математика», «Биология», «Основы экологии», «Философия», «Системная экология» и «Устойчивое развитие».

Дисциплина «Философские проблемы естествознания» является основой для изучения дисциплин «Современные проблемы экологии и природопользования».

**2. Цель изучения дисциплины**

Изучение данного курса имеет целью ознакомить магистрантов с основными философскими концепция естествознания, показать специфику естественных наук (физики, химии, биологии и др.) и их связь с гуманитарными дисциплинами в контексте современной культуры. Программа курса отражает комплекс философских аспектов естественных наук XX века, через рассмотрение которых раскрывает основные моменты и особенности современного этапа развития естественнонаучного знания.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Место естествознания в системе культуры. Основные этапы исторического развития естествознания. Проблема классификации наук и сближение идеалов естественнонаучного и гуманитарного знания на современном этапе развития науки. Методология современного естествознания. Естественнонаучная картина мира и мировоззрение современного человека. Пространство и время в современной естественнонаучной картине мира. Уровни организации материи. Философские проблемы физики и космологии. Философские проблемы химии, биологии, экологии и медицины.

**5. Основные образовательные технологии**

Лекции, объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения, практические занятия, активные и интерактивные методы, индивидуальные занятия, контрольные работы.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-1, ОК-3, ОК-6, ОК-11, ПК-1, ПК-2, ПК-12, СК-1, СК-3.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

уметь использовать теоретический материал из области философии естествознания для понимания современного этапа развития науки;

понимать и глубоко осмысливать философские концепции естествознания, место естественных наук в выработке научного мировоззрения;

владеть основами методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

#### **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачет в 1 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Иностранный язык»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Иностранный язык» включена в базовую часть общенаучного цикла ООП.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Иностранный язык», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин «Иностранный язык», «Иностранный язык (разговорный)», «Иностранный язык (терминология)» и «Русский язык и культура речи» на предыдущем уровне обучения (бакалавриат).

Дисциплина «Иностранный язык» является основой для изучения дисциплины «Специальный английский язык» и осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является практическое владение разговорно-бытовой речью и языком специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Иностранный язык для общих целей. Иностранный язык для академических целей. Иностранный язык для делового общения. Иностранный язык для профессиональных целей.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных компетенций: ОК-3, ОК-11, ОК-12, СК-5.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции и формы;

уметь использовать знания иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении;

владеть навыками поиска профессиональной информации, реферирования и аннотирования.

**7. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**8. Формы контроля**

Промежуточная и итоговая аттестация – зачет в 1 и 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» относится к базовой части общенаучного цикла ООП.

Изучение дисциплины опирается на такие курсы, как «Информатика», «Офисные информационные технологии», «Математика», «ГИС в экологии и природопользовании», «Картография» и «Экологическое картографирование» и является базовой дисциплиной для курса «Современные методы цифровой обработки аэрокосмических снимков», а также вспомогательной для курсов «Математическое моделирование экосистем» и «Ландшафтное планирование и проектирование территорий».

Полученные знания необходимы студентам для информационного обеспечения процесса принятия управленческих решений в сфере природопользования, при подготовке, выполнении и защите выпускных квалификационных работ и при решении самых разных практических прикладных и исследовательских задач в их будущей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины заключается в ознакомлении с современными наиболее часто используемыми в практической деятельности экологов компьютерными картографическими, математическими и статистическими системами, закреплении или получении навыков работы с ними, овладении всеми основными подходами к обработке экологических данных различного объема и характера, знакомстве с практическими примерами использования указанных систем в экологии и природопользовании, а также смежных областях.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Введение в курс. Подходы к обработке экологической информации. Описательный анализ. Визуальные методы. Системы компьютерного картографирования. Программный комплекс Surfer. Геоинформационная система MapInfo Professional. Геоинформационная система ArcView Gis. Статистические и математические компьютерные системы обработки данных. Понятия статистического анализа данных. Система Statistica. Пакет MatLab. Применение компьютерных технологий в реализованных проектах и научных работах.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: технология объяснительно-иллюстративного обучения с элементами

проблемного изложения, технологии группового и игрового обучения, технология организации самостоятельной работы, лекции, практические занятия, контрольная работа, научная дискуссия, реферат.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-2, ОК-4, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ПК-3, ПК-4, СК-1, СК-3.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать суть основных подходов к обработке массивов экологической информации; смысл и назначение визуальных (графических) методов представления информации; смысл и назначение систем геоинформационного картографирования; основные статистические понятия и методы исследования; основные понятия теории вероятностей, применяемые в сфере экологии и природопользования; современные системы, применяемые для различных видов анализа пространственных данных; пределы возможностей применения компьютерных технологий для решения задач в области экологии и природопользования;

уметь определять направление исследования пространственно распределенных данных в зависимости от качества, характера и объема исходного материала; определять направление исследования пространственно распределенных данных в зависимости от поставленных задач; применить различные графические способы визуализации данных; работать с современными геоинформационными системами; определять и работать с основными статистиками; проводить различного вида анализ исходных данных; определять экономическую эффективность компьютерных технологий при решении задач в области экологии и природопользования;

быть ознакомлены с логикой и этапами исследований пространственно распределенных данных; с основными подходами к анализу экологических данных.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет в 1 семестре обучения в магистратуре, итоговая аттестация – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Эволюция биосферы»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Эволюция биосферы» включена в вариативную часть общенаучного цикла ООП.

Курс базируется на следующих курсах, усвоенных студентами в ходе подготовки к получению квалификации бакалавра: «Биология», «Геология», «Биоразнообразие», «Геоэкология», «Общая экология» и «Экология организмов».

**2. Цель изучения дисциплины**

Представленная программа курса призвана обеспечить общеобразовательную и теоретическую подготовку студентов по курсу «Эволюция биосферы», в котором рассматриваются проблемы происхождения и развития биосферы на протяжении 4,5 миллионов лет существования Земли как планеты, раскрываются механизмы и пути эволюции групп организмов и становление морских и наземных экосистем, влияние развитие жизни на состояние абиотической среды, основные события, причины экологических кризисов в истории Земли их последствия для биоты.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Основные понятия эволюции таксономических групп, геологической среды и биосферы, как интегральной системы. Структура основных экосистем и биомов современной биосферы: таксономическая, экологическая, ландшафтная. Принципы взаимодействия абиотической среды и биоты. Архейская биосфера. Биосфера протерозоя. Возникновение современной коры и появление эвкарйот и многоклеточных. Биота венда. Фанерозойская биота. Кембрийский «взрыв биоразнообразия». Биосфера раннего палеозоя. Становление экосистем современного типа. Поздний палеозой. Особенности географической среды и климата. Биотический кризис конца палеозоя. Мезозойская биосфера. Распад Пангеи и влияние движения материков на эволюцию морской и наземной биоты. Кайнозойский этап эволюции биосферы. Становление современных экосистем и наземных биомов. Антропогенный этап. Ноосфера и влияние на биосферу человеческого фактора и индустриализации. Экологические кризисы в истории биосферы. История возникновения и эволюции основных экосистем и биомов и их влияние на абиотическую среду.

**5. Основные образовательные технологии**

В ходе усвоения курса «Эволюция биосферы» студенты слушают лекции, участвуют в семинарских занятиях, выполняют курсовые работы (тема курсовой каждого студента индивидуальна), самостоятельно осваивают материал путём чтения книг,

рекомендованных им в качестве учебных пособий, с использованием электронных разработок, записанных на компьютерах кафедры и сведений из сети Интернет.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-1, ОК-4, ОК-6, ОК-9, ОК-10, ПК-4, ПК-7, СК-2, СК-5.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать основные теории происхождения жизни и биосферы как динамической системы интегрального взаимодействия биотической и абиотической компоненты биосферы; этапы становления и развития основных экосистем, биогеографических зон в гидросфере и наземных биомов; состав и таксономическую структуру биотической компоненты биосферы на разных этапах ее развития; существо и возможные причины экологических кризисов и массовых вымираний в истории Земли; влияние антропогенного фактора на состояние современной биосферы в историческом аспекте;

уметь самостоятельно приобретать и использовать знания об истории развития биосферы, анализировать полученные естественно-исторические сведения для оценки современного состояния биосферы и его глобального прогнозирования;

быть ознакомлены с источниками получения знаний по эволюции биосферы, с логикой исследований в этой области.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет в 1 семестре обучения в магистратуре, итоговая аттестация – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Экологический аудит, менеджмент и консалтинг»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Экологический аудит, менеджмент и консалтинг» включена в вариативную часть общенаучного цикла ООП.

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин и модулей: «Основы природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Техногенные системы и экологический риск», «Управление твердыми отходами», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Экономика природопользования». Дисциплина является основой для изучения курсов «Управление природоохранной деятельностью», «Современные проблемы экологии и природопользования» и «Устойчивое развитие».

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Экологический аудит, менеджмент и консалтинг» призван обеспечить теоретическую и практическую подготовку студентов в области природопользования и охраны окружающей среды. Курс дает современные фундаментальные знания по экологическому аудиту, экологическому менеджменту и экологическому консалтингу, главным образом на основе разработок, полученных в течение последних 30 лет в наиболее развитых странах мира с рыночной экономикой. В существенной мере курс рассчитан на практическое использование знаний, получаемых студентами.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Понятие экологического аудита. Цели и задачи. Виды экоаудита. Программа экологического аудита. Требования к экоаудиторам. Внутренний и внешний экоаудит. Методика экоаудита. Консультационные услуги экоаудита. Протоколы экоаудита. Права и обязанности экоаудиторов. Экоаудит и право. Экоаудит и экологическая безопасность. Критерии принятия решений в экоаудите. Экоаудит в России. Экоаудит систем управления. Теоретические основы экологического менеджмента. Модели загрязнения окружающей среды. Интернализация внешних эффектов. Теорема Коуза. Налог Пигу. Критерий Парето. Бизнес и экологическая ответственность. Экономические модели ответственности за вину и опасность. Принятие природоохранных решений. Рыночные методы экологических результатов. Косвенно-рыночные методы. Экономический ущерб и методы его определения. Эффективность природоохранных мероприятий. Эффективность природоохранных мероприятий. Инструменты экологической политики на предприятии. Экологизация налоговых систем. Корпоративный экологический менеджмент. Экологический контроллинг.

**5. Основные образовательные технологии**

Планируются следующие формы работы студентов: лекции, семинарские (практические) занятия, выполнение домашних и контрольных работ. Контроль учебного процесса будет осуществляться с помощью тестов и контрольных работ.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-6, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, СК-2, СК-3, СК-5.

В результате изучения обучающиеся должны:

знать принципы, цели, задачи экологического аудита; нормативную базу экологического аудита, его виды; требования к экоаудиторам; программу экологического аудита и его этапы; методику экологического аудита; протокол и стандартный отчет об экологическом аудите; теоретические основы экологического менеджмента; модели загрязнения окружающей среды, ответственность за экологическую опасность; теорему Коуза, налог Пигу, критерий Парето; полные и предельные затраты на природоохранную деятельность; рыночные методы оценки экологических результатов; инструменты экологической политики на предприятиях;

уметь применять экономические инструменты в области охраны окружающей среды; использовать методы корпоративного экологического менеджмента; оценивать экологические и экономические риски; разрабатывать экологическую стратегию на уровне фирмы; разрабатывать основы экологической политики и управления предприятием;

быть ознакомлены с инструментами экомаркетинга, экологического учета и экологическими балансами; с основами экологического контроллинга; с показателями эффективности природоохранных мероприятий; с моделями рискоснижающей деятельности; с методами принятия природоохранных решений, с экологизацией налогов и платежей.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Промежуточная аттестация – зачет в 1 семестре обучения в магистратуре, итоговая аттестация – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.

Результирующая оценка по дисциплине учитывает результаты промежуточных тестов, контрольных работ и конечную экзаменационную оценку.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Специальный английский язык»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Специальный английский язык» относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла ООП.

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин: «Иностранный язык», «Иностранный язык (разговорный)», «Иностранный язык (терминология)» и «Русский язык и культура речи». Дисциплина является основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью дисциплины является формирование набора компетенций, позволяющих полноценно осуществлять свою профессиональную деятельность без затруднений, связанных со знанием иностранного языка.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Чтение литературы и научных статей в области экологии и смежных наук на английском языке. Подготовка научных статей, сообщений, докладов. Письмо (частное письмо, деловое письмо, биография, резюме).

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используется как традиционные, так и инновационные технологии проектного, игрового, ситуативно-ролевого, объяснительно-иллюстративного обучения.

**6. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-2, ОК-11, ОК-12, СК-5.

**7. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**8. Формы контроля**

Аттестация в виде зачета после 3 семестра обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Ландшафтное планирование и проектирование территорий»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Ландшафтное планирование и проектирование территорий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части общенаучного цикла ООП.

Для освоения дисциплины «Ландшафтное планирование и проектирование территорий» обучаемые используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: «Ландшафтный дизайн», «Оценка воздействия на окружающую среду», «ГИС в экологии и природопользовании», «Ботаника», «Основы лесопаркового хозяйства», «Садово-парковое искусство» и «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании».

**2. Цель изучения дисциплины**

Сформировать методологическую основу ландшафтно-экологического планирования, обозначить принципы и методы планирования, обучить методикам планирования, заложить знания о ландшафтном планировании как форме организации ландшафтного пространства.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Принципы и методы ландшафтно-экологического планирования. Инженерно-биологические мероприятия как один из инструментов реализации ландшафтного плана. Использование ландшафтно-экологического планирования в решении практических задач. Региональные особенности разработки ландшафтных планов в России с учетом специфики территорий и инженерно-биологических мероприятий.

**5. Основные образовательные технологии**

Рабочая программа дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических занятий.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины «Ландшафтно-экологическое планирование» происходит формирование и развитие следующих общекультурных и профессиональных компетенций: ОК-2, ПК-3, ПК-5, СК-1, СК-3, СК-4, СК-5.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать соотношение ландшафтной экологии и ландшафтного планирования; нормативно-правовую основу ландшафтного планирования; основные социально-экономические функции ландшафта в их пространственно-временной интерпретации; основные инженерно-географические и инженерно-биологические мероприятия по реализации ландшафтного плана;

уметь использовать методы и методологию ландшафтного планирования;

владеть современными компьютерными технологиями (в частности ГИС технологиями); навыками работы по составлению ландшафтно-экологического плана территории.

**7. Общая трудоемкость дисциплины**

2 зачетные единицы (72 академических часа).

**8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачёт в 3 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Современные проблемы экологии и природопользования»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина «Современные проблемы экологии и природопользования» включена в базовую часть профессионального цикла ООП.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Биология» и «География», «Общая экология», «Экономика природопользования», «Философские проблемы естествознания», «Экологический аудит, менеджмент и консалтинг» и «Устойчивое развитие».

Данный курс призван ознакомить студентов с основными проблемами и направлениями развития современной экологии и послужить основой для развития экологического мышления.

**2. Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины – обеспечить общеобразовательную, теоретическую подготовку студентов по предмету «Современные проблемы экологии и природопользования», который дает не только более глубокие знания о последствиях растущего потребления человечеством природных ресурсов и проблемах, возникающих при непрерывно расширяющемся природопользовании, которое шаг за шагом разрушает естественные экосистемы – механизмы обеспечивающие устойчивость среды биосферы. Это ставит перед человечеством задачу повышения эффективности использования ресурсов, снижения нагрузки на биосферу и возвращение в пределы ее несущей хозяйственной емкости.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Демографические проблемы. Рост численности человечества; обеспеченность развития человечества ресурсами. Продовольственная проблема. Возможные пути решения продовольственной проблемы. Стратегии ресурсопотребления, в том числе энергопотребления. Глобальные проблемы энергетики. Глобальные экологические проблемы и эколого-экономическая сбалансированность регионов и мира. Способы предотвращения негативных эффектов антропогенного воздействия на природу и здоровье людей: технологические, экономические, законодательные, управленческие, образовательные, информационные. Несущая способность биосферы; основные законы общей экологии; сохранение биоразнообразия. Проблема сокращения естественных экосистем и биоразнообразия. Основные причины и пути загрязнения окружающей среды.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Современные проблемы экологии и природопользования» используются элементы следующих технологий: информационного обучения, объяснительно-иллюстративного обучения, профессионально-ориентированного обучения, предметно-ориентированного обучения, группового обучения, актуализации потенциала субъектов образовательного процесса.

При изучении дисциплины используются активные и интерактивные методы и формы обучения: лекция, лекция-презентация, практические занятия, самостоятельная работа, опрос, выступление на семинарах и контроль домашних заданий, стадии подготовки курсовых работ.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины «Современные проблемы экологии и природопользования» происходит формирование и развитие следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-1, ПК-2, ПК-8, ПК-11, СК-1, СК-3.

В процессе изучения дисциплины «Современные проблемы экологии и природопользования» обучающиеся должны:

знать основные экологические проблемы, возникшие в процессе природопользования; организацию биосферы как источника угроз при эколого-экономически несбалансированном природопользовании; историю возникновения, развития, состояния экологических проблем и их возможные сценарии развития; спектр мероприятий по снижению экологических угроз; оценивать роль России в контексте глобальных экологических проблем;

уметь самостоятельно приобретать и создавать новые знания в области решения экологических проблем природопользования; использовать полученные знания в последующей трудовой деятельности;

быть ознакомлены с основными источниками знания об экологических проблемах природопользования.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачет в 3 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина включена в базовую часть профессионального цикла ООП.

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках полученных при изучении дисциплин: «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Специальный английский язык», «Управление природоохранной деятельностью» и «Философские проблемы естествознания». Является базовой дисциплиной для курса «Современные проблемы экологии и природопользования» и вспомогательным для курса «Устойчивое развитие».

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения учебной дисциплины «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды» является формирование систематизированных знаний в области охраны окружающей среды на глобальном уровне, формирование компетенций, необходимых для осуществления профессиональной и общественной деятельности.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Охрана окружающей среды и глобальные экологические проблемы. История развития международных отношений в области охраны окружающей среды. Направления международного сотрудничества. Формы международного сотрудничества. Деятельность ООН в области охраны окружающей среды. Деятельность международных общественных партий и организаций в области охраны окружающей среды. Участие России в международном сотрудничестве.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды» используются элементы следующих технологий: информационного обучения, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения, профессионально-ориентированного обучения, группового обучения, ситуационного обучения.

При изучении дисциплины используются активные и интерактивные методы и формы обучения: лекция, практические занятия, решение ситуационных задач, самостоятельная работа, презентация, круглый стол.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование и развитие следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОК-10, ПК-2, ПК-8, ПК-11, СК-4, СК-5.



В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать глобальные экологические проблемы и пути их возможного решения; историю развития международных отношений в области охраны окружающей среды; направления и формы международного сотрудничества; деятельность ООН и других международных общественных партий и организаций в области охраны окружающей среды;

уметь анализировать информацию по организации охраны окружающей среды на международном уровне;

владеть навыками работы с информацией, связанной с природоохранной деятельностью и природопользованием.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

1 зачетная единица (36 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачет во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Устойчивое развитие»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина включена в базовую часть профессионального цикла ООП.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин и модулей: «Основы природопользования», «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды», «Управление природоохранной деятельностью» и «Экологический аудит, менеджмент и консалтинг». Является основой для курса «Современные проблемы экологии и природопользования» и вспомогательным для курса «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды».

**2. Цель изучения дисциплины**

Преподавание дисциплины ставит своей целью раскрыть важнейшие современные проблемы экологии, причины глобального экологического кризиса и его преодоления, научить видеть области применения полученных знаний, понимать их принципиальные возможности при решении профессиональных конкретных задач.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Роль дисциплины «Устойчивое развитие» в современных проблемах науки в области экологии и охраны окружающей среды в свете современной концепции устойчивого развития человечества. Современное представление о направлениях исследований проблем биологического разнообразия на региональном и глобальном уровнях. Геоэкологические системы, их структура и функционирование, эволюция и трансформация. Проблемы природных ландшафтов. Современные направления в исследовании биосферы. Проблемы социogeосистемного уровня. Программы сохранения устойчивого развития в России и мире.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения, технологии информационного обучения, лекция, практическое занятие, самостоятельная работа, активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, решение ситуационных задач, научная дискуссия, реферат.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ПК-7, ПК-8, ПК-11, ПК-12, СК-4, СК-5.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать сложность задач, стоящих перед современной цивилизацией по устойчивому развитию человечества, проблемы, которые имеют наибольшую актуальность, основные направления в области изучения социогосистем, природопользования, становления ноосферного мышления;

уметь отбирать и структурировать информацию о причинах и последствиях глобального экологического кризиса, современным проблемам экологической науки; формировать на базе знаний по устойчивому развитию прогноз состояния систем локального, регионального и федерального и глобального уровней;

владеть навыками проведения дискуссий по актуальным проблемам современной экологии и устойчивого развития социогосистем, представления научного материала с использованием современных информационных технологий, методами экологического прогнозирования.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

1 зачетная единица (36 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – зачет во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Гидробиологический мониторинг»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина включена в вариативную часть профессионального цикла ООП.

Теоретической основой образовательно-профессиональной программы «Гидробиологический мониторинг» являются фундаментальные естественно-научные знания, составляющие существо широкого спектра наук. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «География», «Общая экология», «Водные ресурсы и водное хозяйство», «Биология популяций и сообществ», «Экотоксикология» и «Экологическая эпидемиология».

Полученные знания необходимы студентам при изучении курсов «Прикладная экология» и «Биологические последствия загрязнений», а также при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы по тематике дисциплины, а также при решении научно-исследовательских, производственно-технологических задач в их будущей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью курса является изучение влияния факторов водной среды на различные группы гидробионтов и рассмотрение функциональной роли последних в жизни водных экосистем. Курс знакомит студентов с особенностями водной среды. Подробно рассматривается влияние абиотических факторов водной среды на гидробионты и их морфологические, физиологические и поведенческие адаптации к этим факторам. В курсе изучается взаимосвязь различных жизненных форм гидробионтов и их биотопов. Особое внимание уделяется участию гидробионтов в процессах самоочищения водных экосистем.

Задача курса:

– получение фундаментальных знаний о функционировании водных экосистем, их биотических и абиотических компонентов, а также о влиянии на них антропогенных факторов.

– методологическая интерпретация экологической доктрины России в отношении водной среды: приоритеты экологической политики; экологичное – экономично.

Курс ориентирован на формирование у студентов навыков и умений аналитической деятельности в данной области; на формирование у студентов широкого комплексного объективного и творческого подхода к обсуждению наиболее острых и сложных проблем экологии водной среды.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

В учебной дисциплине рассматривается место гидробиологического мониторинга в системе естественных наук, их предметы, цели, составные части, методы исследования. Приведен краткий обзор истории гидробиологии и основы терминологии. Подробно описывается стратификация озер и ее сезонный ход для водоемов пояса умеренного климата. Описаны типы водных объектов, существующие на настоящее время классификации озер – генетическая (по происхождению), классификации, основанные на особенностях стратификации разных озер, биологическая классификация водоемов по трофическому статусу и классификация вод по сапробности. Кратко рассмотрены компоненты водных экосистем и главные процессы жизнедеятельности гидробионтов, водоемы и водотоки как среда жизни и их население. Особое внимание уделено функционированию водных экосистем, его особенностям в экосистемах разного типа, экологической сукцессии гидробиоценозов, эвтрофированию, загрязнению водоемов и водотоков. Рассмотрены пути поступления и распространение загрязняющих веществ в водоемах и водотоках, биогеохимические циклы загрязняющих веществ в водной среде, экологические последствия загрязнения водоемов и водотоков.

### **5. Основные образовательные технологии**

Основными методами обучения являются чтение лекционного курса с использованием мультимедиа презентаций, видеоматериалов по темам лекций. Удельный вес занятий проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 30 % аудиторных занятий.

В курсе «Гидробиологический мониторинг» предусмотрена реферативная работа.

Освоение теоретической части курса происходит в процессе прослушивания лекционного курса и самостоятельной работы студентов по закреплению полученных знаний с использованием конспектов лекций, компьютерных презентаций.

Самостоятельная работа студентов обеспечена следующими материалами:

- календарным планом занятий;
- заданием на реферативную работу с перечнем рекомендуемой литературы;
- учебно-методическими материалами по основным разделам дисциплины и курсовой работы в печатной (находятся в библиотеке) и электронной форме (передаются преподавателем).

### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих профессиональных и специализированных компетенций: ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, СК-3, СК-4, СК-5.

В результате освоения курса студенты должны:

знать общие принципы и понятия экологии водной среды; структурные и функциональные особенности водных экосистем; биохимические циклы; новообразование органического вещества и энергобаланс водных экосистем; динамику водных экосистем; биологическую продуктивность водных экосистем пути ее повышения; экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем; физико-химические условия существования гидробионтов; экологические основы жизнедеятельности гидробионтов; типы гидробиоценозов;

уметь использовать приобретенные знания в области применения основных принципов и ключевых понятий экологии водной среды;

быть ознакомлены с основными источниками получения знаний по экологии водной среды.

### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часа).

### **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – экзамен в 1 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Экология атмосферных процессов»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина включена в вариативную часть профессионального цикла ООП.

Курс опирается на знания магистрантов, приобретенные при изучении общей, органической и неорганической химии, учения об атмосфере, экологического мониторинга, экотоксикологии и экологической эпидемиологии, и обеспечивает теоретическую подготовку магистрантов в области экологии атмосферных процессов.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы по тематике дисциплины, а также при решении научно-исследовательских, производственно-технологических задач в их будущей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Цель дисциплины:

– заложить фундаментальные знания о физико-химических процессах, протекающих в атмосфере;

– научить подходам к выбору наиболее эффективных методов контроля за состоянием атмосферного воздуха и обработки полученных данных в соответствии с поставленной задачей;

– сформировать у студентов систему знаний и навыков, необходимых для решения задач по экологии атмосферных процессов и выработки управляющих решений для сохранения окружающей среды.

Задачи дисциплины:

– познакомить магистров с основными физико-химическими процессами, протекающими в атмосфере;

– научить ориентироваться в существующих методах инструментального анализа, методах нормирования и прогнозирования качества атмосферного воздуха с целью применения полученных знаний в решении вопросов экологии атмосферных процессов.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Строение и химический состав атмосферы. Антропогенные эмиссии в атмосферу. Роль дегазации мантии в загрязнении атмосферы. Общая характеристика малых газовых примесей атмосферы. Глобальные циклы азота, серы, углерода. Их роль в формировании химического состава атмосферы. Окислительные свойства атмосферы и их изменения под влиянием антропогенной деятельности. Тропосферный и стратосферный озон. Механизмы

образования и стока. Активированные формы кислорода в атмосфере. Экологические последствия увеличения фотооксидантов в атмосфере. Аэрозоли в атмосфере Земли. Основной химический состав атмосферных осадков. Источники естественной и искусственной радиоактивности атмосферного воздуха. Структурные схемы оценки загрязнения атмосферы. Методы прогноза загрязнения атмосферного воздуха. Основы моделирования переноса загрязнителей в атмосфере.

#### **5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: лекции, опросы, тесты, контрольные задания, самостоятельная работа.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Приобретенные в рамках курса компетенции и умения позволят магистру квалифицированно использовать полученные знания в соответствии с поставленной задачей. Магистр должен уметь адаптировать приобретенные компетенции и грамотно применять их на практике. В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих профессиональных и специализированных компетенций: ПК-5, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, СК-1, СК-3, СК-4.

В результате освоения материала курса магистр должен компетентно ориентироваться в вопросах химии атмосферных процессов. Знать нормативы качества атмосферного воздуха, существующие методы прогноза его состояния и инструментальные средства контроля загрязнения воздушной среды.

В результате освоения курса студенты должны:

знать строение, химический состав и свойства атмосферы, физико-химические процессы, протекающие в атмосфере Земли, окислительные свойства атмосферы и их изменение под влиянием антропогенной деятельности, методы исследования и прогноза загрязнения атмосферы;

уметь использовать приобретенные знания для анализа протекающих в атмосфере физико-химических процессов с целью выбора наиболее эффективных методов и способов охраны окружающей среды.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **8. Формы контроля**

Текущий контроль: в письменной форме – по контрольным вопросам, тестам и пр. Контроль проводится в виде сдачи студентами контрольных заданий и опроса во время проведения лекционных занятий.

Форма итогового контроля – экзамен в 3 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Современные методы цифровой обработки аэрокосмических снимков»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла ООП.

Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен знать основы геологии, геоэкологии, почвоведения, географии, экологического мониторинга, природопользования, компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании, экологическое картографирование, владеть методами исследования и анализа физических, химических и биологических свойств природных ресурсов, анализировать местные природно-климатические и геологические условия и разрабатывать соответствующие эффективные меры по решению проблем и т.д.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы по тематике дисциплины, а также при решении научно-исследовательских, производственно-технологических задач в их будущей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Современные методы цифровой обработки аэрокосмических снимков» является обеспечение теоретической и практической подготовки студентов в области современных технологий дистанционных методов исследований применительно к геоэкологическому дешифрированию.

Основные задачи курса заключаются в овладении студентами современными теоретическими представлениями о связи основных элементов структурирования земной коры с геоэкологическими особенностями, а также в получении практических навыков визуальной, компьютерной и статистической обработки различных материалов дистанционного зондирования – аэро- и космоснимков, а также разномасштабных картографических материалов с целью выявления и изучения эндогенных, экзогенных, техногенных и экологических процессов и явлений.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Введение. История развития дистанционных методов исследования в науках о Земле. Физические основы и техника дистанционного зондирования из космоса. Методы дистанционного зондирования из космоса (виды съемок). Сравнительный анализ разнотипных космических изображений. Системный подход к интерпретации космических изображений. Технологические возможности дистанционных методов геоэкологического дешифрирования. Методические основы геоэкологического дешифрирования материалов дистанционного зондирования. Ландшафтно-геоиндикационный метод. Метод линеamentного анализа. Кольцевые структуры.



Геологическая структура, глубинное строение. Компьютерное дешифрирование. Понятие цифрового снимка. Компьютерная обработка многоспектральных снимков. Применение аэрокосмических материалов при геоэкологическом картировании. Литомониторинг окружающей среды (современные процессы). Использование аэрокосмических материалов для решения геоэкологических задач.

### **5. Основные образовательные технологии**

В рамках преподавания дисциплины используются следующие технологии обучения, в том числе и инновационные: чтение интерактивных лекций, семинарские занятия, тренинги, метод проектов, курсовая работа.

### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-2, ОК-4, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ПК-1, ПК-4, ПК-9, СК-3, СК-4.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать историю развития дистанционных методов исследования в науках о Земле; физические основы и технику дистанционного зондирования из космоса; методы дистанционного зондирования из космоса (виды съемок); технологические возможности дистанционных методов геоэкологического дешифрирования; методические основы геоэкологического дешифрирования материалов дистанционного зондирования; возможности применения аэрокосмических материалов при геоэкологическом картировании, литомониторинге; возможности использования аэрокосмических материалов для решения геоэкологических задач;

уметь (или иметь навыки) самостоятельно проводить визуальное и компьютерное дешифрирование исходных дистанционных материалов различными методами, в том числе ландшафтно-геоиндикационным методом, методом линеamentного анализа, методом топографического дешифрирования; проводить комплексное геоэкологическое дешифрирование космических снимков: рельефа, гидрографической сети, почвенного и растительного покрова, использования земель, ландшафтов, антропогенных нарушений природной среды; использовать полученные знания и данные при написании отчетов, статей и магистерских квалификационных работ;

ознакомлены с дальнейшими перспективами развития дистанционных методов.

### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

### **8. Формы контроля**

Виды контроля: текущий (2 контрольные работы, реферат, домашние задания), промежуточный (защита курсовой работы). Итоговая оценка определяется по 5-ти балльной шкале, с учетом совокупности всех видов контроля результатов освоения дисциплины.

Форма итогового контроля – экзамен в 3 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Экотоксикология»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Дисциплина «Экотоксикология» базируется на теоретических представлениях об основных законах физики, знании математического аппарата, описывающего эти законы, а также на теоретических и практических представлениях о химических реакциях, которые получены студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Химия», «Биология», «Почвоведение», «Экология». Кроме того, при изложении материала используются знания, полученные при изучении дисциплин «Экологический мониторинг», «Геоэкология». Навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины «Экотоксикология», могут быть использованы при изучении специальных дисциплин направления «Экология и природопользование», например, «Экология атмосферных процессов», «Современные проблемы экологии и природопользования», «Биологические последствия загрязнений».

**2. Цель изучения дисциплины**

Формирование у студентов научного представления о химической природе загрязняющих веществ, их поведении в экосистемах и трансформации в живых организмах. Проблемы экотоксикологии рассматриваются как физико-химико-биологические процессы, взаимосвязанные между собой и имеющие социальные последствия. Этот курс знакомит студентов с основными понятиями экотоксикологии, действием тяжелых металлов на организмы, биологическим эффектом органических загрязнителей, биологическим действием синтетических поверхностно-активных веществ, фенолов и нефтяного загрязнения, диоксинов и др.

Задачи дисциплины: познакомить магистров с основными источниками получения знаний по экотоксикологии, с основными закономерностями распределения ксенобиотиков в окружающей среде.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Предмет, основные задачи, методы исследований, научное и практическое значение экотоксикологии. История науки. Источники поступления опасных химических соединений в окружающую среду и их превращения в ней. Антропогенные биологически активные вещества и проблемы химического загрязнения биосферы. Воздействие токсических веществ на организм. Особо опасные экотоксиканты. Биологические методы контроля. Прикладные аспекты экотоксикологии.

**5. Основные образовательные технологии**

В ходе изучения дисциплины предусмотрены лекции, семинары по итогам изучения основных разделов дисциплины, а также написание рефератов.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения материала курса магистр должен компетентно ориентироваться в современных проблемах токсикологии, особенно тех, которые имеют общеэкологическое значение: усиление парникового эффекта под влиянием антропогенной деятельности и связанное с этим потепление климата, истощение озонового слоя, выпадение кислотных осадков, антропогенная эмиссия загрязняющих веществ в атмосферу и некоторые другие. Четко представлять, каковы основные источники загрязнения атмосферы, под влиянием каких процессов происходит накопление загрязняющих веществ в приземном слое воздуха, какие метеорологические и синоптические условия являются наиболее опасными для разных типов источников выбросов, к каким последствиям (в том числе и метеорологическим) приводит загрязнение воздуха в городах, как контролируется и оценивается состояние атмосферы.

Приобретенные в рамках курса компетенции и умения позволят выпускнику квалифицированно использовать современные программы и методы оценки степени загрязнения воздушного бассейна и связанной с этим опасности, а также самому при необходимости проводить сопутствующие метеорологические и микроклиматические наблюдения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных и специализированных компетенций: ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, СК-1, СК-3.

В ходе изучения дисциплины студенты должны:

знать источники появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде, основные классы токсичных веществ, особо-опасные токсические вещества, превращение токсичных веществ в окружающей среде, понятия: доза, концентрация, время действия, токсический эффект, понятия: ПДК, LD<sup>50</sup>;

уметь использовать биологические методы контроля, использовать нормативную документацию и справочную литературу;

быть ознакомлены с основными источниками получения знаний по экотоксикологии, ПДК загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве, продуктах питания.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **8. Формы контроля**

Итоговая форма контроля – зачет во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Экологическая эпидемиология»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Для успешного усвоения курса «Экологическая эпидемиология» студентам необходимы теоретические и практические знания по общей экологии и основам природопользования, экологическому мониторингу, математике и статистике, охране окружающей среды, экологии человека. Навыки, приобретенные студентами в результате изучения дисциплины «Экологическая эпидемиология», могут быть использованы при изучении специальных дисциплин направления «Экология и природопользование», например, «Современные проблемы экологии и природопользования», «Биологические последствия загрязнения».

**2. Цель изучения дисциплины**

Цель курса – дать теоретические знания о современном представлении экологической эпидемиологии как науки, изучающей влияние природных, антропогенных, техногенных и социальных факторов окружающей среды на здоровье и благополучие населения.

Задачи курса – познакомиться с главными понятиями экологической эпидемиологии, ее методами и направлениями работ; дать основы оценки качества различных компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, воздуха помещений, питьевой воды, почв), продуктов питания, а также оценки опасности воздействия неблагоприятных химических и физических факторов; рассмотреть некоторые экологически обусловленные изменения здоровья населения (злокачественные новообразования, нарушения репродуктивного здоровья и эндокринного статуса), а также оценить влияние на него последствий изменения климата.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Становление санитарной эпидемиологии. Понятие эпидемии и пандемии. Инфекционные заболевания. Пути передачи инфекционных заболеваний. Организмы переносчики возбудителей заболеваний. Очаг инфекционного заболевания. Меры борьбы с эпидемиями. Экологические заболевания. Методы оценки воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Биомониторинг. Основные химические вещества, влияющие на здоровье человека. Тяжелые металлы и стойкие органические загрязнители. Диоксины. Понятия риска для здоровья и экологического риска. Управление риском. Международные и национальные программы в области экологической эпидемиологии.

## **5. Основные образовательные технологии**

В ходе изучения дисциплины предусмотрены лекции, семинарские занятия, беседы, устные опросы, подготовка творческих заданий, проведение самостоятельных и контрольных итоговых работ по темам дисциплины.

## **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: ПК-1, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-10, СК-1, СК-3.

По окончании курса студент должен:

иметь представление об основных понятиях экологической эпидемиологии, ее задачах и направлениях работ;

знать методы экологической эпидемиологии, выделить наиболее информативные эпидемиологические показатели для сравнительной оценки состояния здоровья населения, а также для оценки риска воздействия на него неблагоприятных факторов окружающей среды; основные законодательные и нормативные документы, касающиеся качества атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы; источники загрязнения атмосферного воздуха и воздуха жилых помещений, воды, почвы и продуктов питания и определять степень воздействия загрязняющих веществ на здоровье населения, в том числе применительно к своему региону;

предложить свой комплекс мероприятий для минимизации отрицательного воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье человека.

## **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

## **8. Формы контроля**

Основные формы контроля знаний студентов – беседа, устный опрос, подготовка творческих заданий, проведение самостоятельных и контрольных итоговых работ по темам дисциплины.

Итоговая форма контроля – зачет во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Биологические последствия загрязнений»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Программа дисциплины «Биологические последствия загрязнений» разработана для магистрантов, которые должны обладать знаниями по химии, физике, биологии, общей экологии, экотоксикологии и экологической эпидемиологии.

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы по тематике дисциплины, а также при решении научно-исследовательских, производственно-технологических задач в их будущей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс базируется на современных теоретических знаниях, полученных отечественными и зарубежными специалистами в данной области, и практических разработках, направленных на решение практической задачи – ликвидации негативных последствий антропогенного загрязнения. Курс дает студентам необходимый объем знаний в области проблем биологических последствий загрязнения окружающей среды, а также знакомит с современными масштабами антропогенного воздействия на гидросистемы. Курс учит анализировать и делать оценку состояния водных объектов.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Структура и функционирование гидросистем в условиях интенсивной хозяйственной деятельности. Основные причины эвтрофирования поверхностных вод. Последствия эвтрофирования для различных компонентов водных экосистем. Современное состояние эвтрофирования водных объектов. Пути преодоления отрицательных последствий эвтрофирования природных вод. Региональные особенности закисления поверхностных вод. Кислотные атмосферные выпадения. Способы оценки кислотного воздействия на водоемы, расчет критической нагрузки на водные экосистемы, усиление миграции тяжелых металлов. Биологические последствия антропогенного кислотного загрязнения водоемов.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: лекции, опросы, рефераты, контрольные задания, самостоятельная работа.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих профессиональных и специализированных компетенций: ПК-5, ПК-7, ПК-9, ПК-10, СК-1, СК-3, СК-4.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать основы структурной организации водных экосистем, процессы образования органического вещества и его минерализации; приоритетные загрязняющие вещества и пути их поступления в водоемы; реакцию гидробионтов и водных экосистем на антропогенное воздействие;

уметь пользоваться экологическими знаниями при определении типологии водных объектов, при проведении мониторинга загрязнения поверхностных вод, для оценки качества воды по гидрофизическим, гидрохимическим и биологическим показателям; применять полученные знания на практике, при решении экспертных и оценочных задач природоохранного характера; находить источники информации, связанные с проблемой влияния различных типов загрязнения на водные объекты и адекватно использовать полученную информацию;

быть ознакомлены с понятиями и терминологией, и терминологией по проблеме загрязнения поверхностных вод; с основными причинами изменений структуры и функционирования гидроэкосистем при антропогенном воздействии; с реакцией всех компонентов водных экосистем, абиотических (химии воды) и биотических (всех звеньев пищевой сети от бактерий до человека) на антропогенное воздействие; с основными методами биологического анализа качества вод; с путями и способами преодоления отрицательных последствий загрязнения поверхностных вод; с дальнейшими перспективами развития в исследованиях биологических последствий различных типов антропогенного загрязнения (токсикологическое, закисление, эвтрофирование).

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Программа дисциплины предусматривает следующие формы контроля освоения материала: опрос, проверку домашних заданий.

Форма итогового контроля – экзамен в 3 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Российское природоохранное законодательство»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Изучение данного курса базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении таких дисциплин, как «Правоведение», «Ресурсоведение», «Основы природопользования», «Экономика природопользования», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Охрана окружающей среды», «Особо охраняемые природные территории».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Российское природоохранное законодательство» способствуют формированию общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых при осуществлении профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Преподавание «Российское природоохранное законодательство» ставит своей целью раскрыть правовые средства, направленные на рациональное использование природных ресурсов России, на создание благоприятной окружающей природной среды как первоосновы охраны и укрепления здоровья человека, научить обучающихся видеть области применения этих знаний, понимать их принципиальные возможности при решении конкретных профессиональных задач.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Право природопользования. Лицензионно-договорные основы природопользования и охраны окружающей среды. Особенности правового режима природных ресурсов и особо охраняемых природных территорий и объектов, экологически неблагоприятных территорий.

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины «Российское природоохранное законодательство» используются как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы и формы обучения: лекции, практические занятия, контрольная работа, самостоятельная работа, модульное обучение, разбор конкретных ситуаций, решение экологических задач, диспуты, реферативная работа.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**



В процессе изучения дисциплины «Российское природоохранное законодательство» происходит формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций: ОК-1, ОК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-11, СК-1, СК-2, СК-3.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать понятие права природопользования и его виды; субъекты и объекты права природопользования; лицензионно-договорные основы природопользования; нормативные правовые акты в области экологического лицензирования; правовой режим земельных ресурсов, недр, водных ресурсов, атмосферного воздуха; лесных ресурсов, объектов животного мира, особо охраняемых природных территорий, экологически неблагоприятных территорий;

уметь использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности; использовать соответствующие законы и подзаконные нормативно-правовые акты для решения конкретных практических задач; выявлять типичные нарушения природоохранительного законодательства; выявлять, анализировать и комментировать виды экологического вреда и способы его устранения; использовать знания при разрешении юридических споров, при организации рационального природопользования, при защите экологических прав граждан;

владеть нормативно-законодательными основами природопользования и охраны природы; методами поиска и работы с научной литературой, законами и подзаконными нормативно-правовыми актами природоохранительного законодательства; навыками аргументации, ведения дискуссии и полемики.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

3 зачетные единицы (108 академических часа).

#### **8. Формы контроля**

Программа дисциплины предусматривает следующие формы контроля освоения материала: опрос, проверка домашних заданий.

Форма итогового контроля – экзамен в 3 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Прикладная экология»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Теоретической основой дисциплины является комплекс «точных» наук – физика, химия, математика. Данный курс очень тесно связан с системной экологией, общей экологией, геоэкологией, почвоведением, основами природопользования, социологией, географией, законы и выводы которых используются при чтении курса. Прослеживается также связь курса с геохимией окружающей среды, биологией и другими дисциплинами.

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс «Прикладная экология» имеет целью обобщить и систематизировать полученные студентами за годы обучения в вузе знания по экологии и охране окружающей среды.

Основная задача изучения курса заключается в изучении механизмов разрушения биосферы человеком, способов предотвращения этого процесса и принципов рационального использования природных ресурсов. Необходимо научить студентов с помощью системного подхода анализировать природную среду как сложную, дифференцированную систему, различные компоненты которой находятся в динамическом равновесии.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Введение: человечество и созданная им среда обитания. Современный экологический кризис: современный экологический кризис и осознание его обществом. Разделы прикладной экологии: экологическая регламентация хозяйственной деятельности; промышленная (инженерная) экология; сельскохозяйственная экология; урбоэкология; медицинская экология; определение предотвращенного экологического ущерба.

**5. Основные образовательные технологии**

Предусмотрено проведение лекционных и семинарских занятий.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса (тестирование, решение задач) студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка вопросов для тестирования осуществляется на основе изученного теоретического материала. Такой подход позволяет повысить мотивацию студентов при конспектировании лекционного материала.

Для освоения навыков поисковой и исследовательской деятельности студент пишет реферат по выбранной (свободной) теме. При написании реферата студент должен в соответствии с требованиями к оформлению реферата сформулировать экологическую

проблему, актуальность, поставить цель и задачи исследования, сделать самостоятельный вывод о состоянии и путях решения заданной экологической проблемы.

#### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-5, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-9, ПК-10, СК-2, СК-4, СК-5.

Студенты после изучения данной дисциплины должны:

иметь представление о прогнозировании и оценке возможных отрицательных последствий в окружающей природной среде под влиянием деятельности человека; о способах улучшения качества окружающей природной среды; о методах сохранения, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов; о путях оптимизации инженерных, экономических, организационно-правовых, социальных и иных решений для обеспечения экологически безопасного устойчивого развития, в первую очередь в экологически наиболее неблагополучных районах;

знать о видах антропогенного воздействия на литосферу, гидросферу, атмосферу, о специфических воздействиях человека на биосферу, прямых и косвенных последствиях антропогенного воздействия на природные системы;

уметь решать конкретные вопросы природопользования, определять допустимые нагрузки на среду, разрабатывать методы управления природными системами (экосистемами) и способы «экологизации» различных видов деятельности человека, системно излагать свои мысли, уметь применять полученные знания на практике, работать самостоятельно.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часа).

#### **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Математическое моделирование экосистем»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

При освоении данной дисциплины необходимы знания и умения обучающихся, приобретенные ими в результате освоения таких дисциплин, как «Математика», «Информатика», «ГИС в экологии и природопользовании».

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями, необходимыми для квалифицированной подготовки выпускной квалификационной работы и способствуют формированию общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых при осуществлении профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целями освоения дисциплины являются формирование представлений об основных принципах математического моделирования в экологии, знакомство с примерами применения математических методов для анализа количественного поведения экосистем и их компартментов, демонстрация путей и методов прогнозирования динамики экосистем при изменении внешних условий и под влиянием антропогенной активности, использования математических методов в планировании устойчивого развития экосистем, приобретение знаний и навыков компьютерного моделирования (2D, 3D-геомоделирование) и работы в различных программных пакетах.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

*Введение.* Цели и задачи математического моделирования в экологии. Вводные замечания. Основные определения. Метаязыки моделирования. Математические и имитационные компьютерные модели. Классификации моделей: детерминированные, стохастические. Другие возможные классификации. Ограничения, области применения. Исторические заметки. Простые примеры разных подходов моделирования. Дискретность и непрерывность популяционных и экологических систем. Детерминированные модели: экспоненциальный рост, уравнение Ферхюльста-Перла. Уравнение роста дерева в высоту Полетаева. Исторические заметки.

*Дискретные модели.* Понятие об автоматах. Вероятностные автоматы. Коллективное поведение автоматов. Случайное парное взаимодействие. Популяции растений как пространственно распределенное множество неподвижных организмов. Представление популяции растений в виде клеточных автоматов. Конкуренция за ресурс как случайный пространственный процесс. Взаимодействия между растениями. Индексы

конкуренции. Клеточные автоматы как инструмент анализа роли пространственной структуры при описании динамики популяций растений. Роль пространственной структуры в сохранении устойчивости популяции при случайных уничтожающих воздействиях. Фазовые переходы. Модели случайного распространения (лесные пожары, распространение заболеваний). Грамматики. L-системы и моделирование пространственного роста. Использование разных вариантов L-систем для моделирования ползучих растений, крон деревьев. Матричные модели. Основные определения. Матричная алгебра, собственные значения и собственные векторы. Модель Лесли и ее расширения. Модель Ашера с управлением. Возможные расширения матричных моделей с использованием концепции дискретного описания онтогенеза растений.

*Элементы качественной теории динамических систем и теории бифуркаций в математической экологии.* Фазовые и параметрические портреты динамических систем. Задачи качественного и бифуркационного анализа. Динамика численности изолированной популяции. Модель Вольтерра: экологические предпосылки и математические свойства. Перечень элементарных факторов, модифицирующих Вольтерровскую схему. Модели модификаций. Типы трофических функций. «Опасные границы» и критерии приближения к ним на примере моделей хищник-жертва.

*Математические модели в экологии для различных временных и пространственных шкал.* Примеры пространственных моделей типа реакция-диффузия. Марковские модели сукцессий. Эргодические теоремы о характере асимптотических распределений параметров описания больших ненарушенных лесных территорий.

*Имитационные модели экосистем.* Методология имитационного моделирования больших экосистем. Модели динамики органического вещества почв. Функционирование лесной подсистемы в лесных экосистемах. Гэп-модели динамики естественных лесов. Гибридные имитационные модели системы атмосфера – растительность – почва. Модели глобального изменения климата. Основные сценарии. Системы моделей.

*Представление о моделирующих программных системах.* Основные

## **5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: лекции, опросы, рефераты, контрольные задания, самостоятельная работа.

## **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-2, ОК-4, ОК-7, ОК-9, ПК-1, ПК-4, СК-1.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать основы фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом; основы геологии, геотектоники, картирования, компьютерных технологий решения различных геологических и экологических задач, ГИС-технологии; работу в различных программных средах;

уметь решать геологические и экологические задачи; использовать профессионально профилированные знания при моделировании;

владеть теоретическими знаниями, практическими навыками и методологией работы с компьютером как средством управления информацией; методами анализа и обработки геолого-геофизической и промысловой информации, моделирования и визуализации пространственных данных.

## **7. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часа).

## **8. Формы контроля**

Итоговая аттестация – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Управление природоохранной деятельностью»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы, в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Данная дисциплина базируется и тесно увязана с дисциплинами: «Экологический аудит, менеджмент и консалтинг», «Экономика природопользования», «Правовые основы природопользования», «Основы природопользования», «Экономика», «Правоведение», «Геоэкология».

Полученные знания необходимы студентам при подготовке, выполнении и защите выпускной квалификационной работы по тематике дисциплины, а также при решении научно-исследовательских, производственно-технологических задач в их будущей профессиональной деятельности.

**2. Цель изучения дисциплины**

Курс дает представление (знания) о существующей экологической ситуации на территории России, путях преодоления экологического кризиса, российском природоохранном законодательстве, экономическом механизме управления качеством окружающей среды, комплексе управляющих методов и подходов, нацеленных на улучшение общей экологической ситуации в России.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Экологическая проблема как глобальная. Современная экологическая ситуация в России. Государственная экологическая политика. Демография и экология. Экологическая доктрина РФ. Климатическая доктрина РФ. Экологические программы. Устойчивое развитие. Экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды. Природоохранное законодательство. Ответственность за экологические правонарушения. Государственная экологическая экспертиза. Международный опыт решения экологических проблем.

**5. Основные образовательные технологии**

Планируются следующие формы работы студентов: лекции, семинарские (практические) занятия, выполнение домашних и контрольных работ.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-5, ОК-7, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, СК-2, СК-4.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать основы государственной экологической политики, природоохранное законодательство России, экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды, принципы экологической экспертизы, основы экологического мониторинга, принципы экологического нормирования, инструменты экологической политики на предприятиях;

уметь самостоятельно принимать управленческие решения об улучшении экологической обстановки на уровне предприятия и региона, использовать полученные знания при решении конкретных природоохранных задач на уровне предприятия, пользоваться экономическими и административными методами в области охраны окружающей среды;

быть ознакомлены с международным опытом решения экологических проблем, основами экологического лицензирования, сертификации, экологического страхования.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часа).

#### **8. Формы контроля**

Контроль учебного процесса осуществляется с помощью тестов и контрольных работ. Результирующая оценка по дисциплине будет учитывать результаты промежуточных тестов, контрольных работ и конечную экзаменационную оценку.

Итоговая аттестация – экзамен в 1 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Радиобиология»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Изучение дисциплины опирается на такие курсы, как «Введение в специальность», «Общая химия», «Общая биология», «Общая экология», «Геоэкология», «Учение о биосфере», «Основы природопользования», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Безопасность жизнедеятельности», «Геохимия окружающей среды», «Экология человека». Дисциплина является базовой для следующих курсов «Современные проблемы экологии и природопользования».

**2. Цель изучения дисциплины**

Основной целью данной учебной дисциплины является получение знаний об одном из всеобщих свойств материи-радиоактивности и её материальных носителях – радиоактивных элементах, а также о тех проблемах, которые возникают в процессе использования данного явления и данных элементов для удовлетворения основных потребностей человека.

При этом, должно быть получено целостное, взаимосвязанное представление о том, что общая радиационная обстановка формируется как при участии естественных, так и техногенных факторов, что радиация существует везде и всюду, а её действие на биологические объекты носит как позитивный так и негативный характер.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Естественный радиационный фон Земли. Облучение населения за счет радона и технологически измененного естественного радиационного фона (ТИЕРФ). Искусственный радиационный фон (ИРФ). Ядерный топливный цикл, как составляющая ИРФ, его воздействие на окружающую среду и на здоровье человека. Испытание ядерного оружия, как одни из источников формирования искусственного радиационного фона, последствия для здоровья населения. Твердые радиоактивные отходы, основные методы их обезвреживания и удаления. Жидкие радиоактивные отходы, основные методы их обезвреживания и удаления. Радиационные аварии, причины их возникновения, классификации. Авария на Чернобыльской АЭС, ее причины и этапы развития. Медико-биологические последствия Чернобыльской катастрофы. Мероприятия по ликвидации радиационных аварий и их последствий на раннем и промежуточных этапах их развития. Ликвидация последствий радиационных аварий на третьем (восстановительном) этапе их развития. Особенности питания населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях.



## **5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: лекции, семинарские занятия, курсовая работа, опросы, рефераты, контрольные задания, самостоятельная работа.

## **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать основные закономерности биофизических процессов и явлений в организме и клетке; методология биофизических исследований; использование биофизических методов в диагностике и лечении; роль свободно радикальных процессов в развитии патологических состояний; основы и механизмы радиационного поражения клетки и организма; возможные способы защиты от радиационного воздействия; механизмы устранения радиационных поражений; лечебное действие ионизирующих излучений;

уметь анализировать результаты воздействия источников ионизирующих излучений на биологические объекты; применять средства профилактики радиационных поражений (радиопротекторы); применять средства повышения радиорезистентности организма; оказывать неотложную помощь при внешнем облучении в дозах, превышающих допустимые; оказывать неотложную помощь при инкорпорации биологически значимых радионуклидов;

владеть клинико-лабораторной диагностикой (биологической дозиметрией) радиационных поражений; навыками работы с открытыми и закрытыми источниками ионизирующих излучений при строгом соблюдении безопасного обращения с ними.

## **7. Общая трудоемкость дисциплины**

4 зачетные единицы (144 академических часов).

## **8. Формы контроля**

Форма итогового контроля – экзамен в 1 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Экологическое картографирование»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Изучение дисциплины опирается на такие курсы, как «География», «Картография», «ГИС в экологии и природопользовании» и «Управление природоохранной деятельностью». Дисциплина является базовой для курса «Современные методы цифровой обработки аэрокосмических снимков» и вспомогательной для курса «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании».

**2. Цель изучения дисциплины**

Представленная программа курса призвана обеспечить общеобразовательную, теоретическую подготовку студентов по предмету «Экологическое картографирование», который формирует экологическое мировоззрение и дает знания о картографировании по разным направлениям экологии и природопользовании. В ходе изучения дисциплины рассматривается системный подход, источники, показатели, способы изображения и методика картографирования экологических последствий природопользования, и более подробно одно из направлений – экологическое картографирование воздушного бассейна. Акцент делается на картографирование проблем экологии, связанных с современным этапом развития мира и России и изучение соответствующих картографических произведений.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Теоретические представления об экологическом картографировании. Экологическое картографирование воздушного бассейна. Комплексное экологическое картографирование

**5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: лекции, семинарские занятия, курсовая работа, опросы, рефераты, контрольные задания, самостоятельная работа.

**6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-2, ОК-4, ПК-4, СК-1, СК-3.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать теоретические концептуальные подходы к понятию геоэкология; учение о картографировании среды обитания; основные принципы картографической оценки

экологического состояния территории; основные источники, используемые для экологического картографирования; виды карт, особенности их составления и использования;

уметь самостоятельно приобретать и создавать новые знания в области экологического картографирования; использовать полученные знания при изучении курсов по экологии и науках о Земле; использовать основные принципы картографирования при написании курсовых и дипломных работ и проведении научных исследований; осуществлять подбор источников для экологического картографирования; разрабатывать легенды экологических карт и подбирать способы картографического изображения;

быть ознакомлены с основными картографическими произведениями по экологическому картографированию; с методами оценки качества экологических карт и других картографических произведений.

#### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

#### **8. Формы контроля**

Форма итогового контроля – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**«Научные принципы охраны природы»**

**1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП), в модульной структуре ООП**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла ООП.

Изучение дисциплины опирается на такие курсы, как «Введение в специальность», «Ресурсоведение», «Основы природопользования», «Экономика природопользования», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск», «Охрана окружающей среды», «Устойчивое развитие», «Особо охраняемые природные территории», «Экологический аудит, менеджмент и консалтинг». Дисциплина является вспомогательной для курсов «Устойчивое развитие» и «Современные проблемы экологии и природопользования», а также направлена на обобщение накопленных знаний в области охраны природы в период обучения.

**2. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Научные принципы охраны природы» является ознакомление с современным опытом в области научных разработок мер охраны природы.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы (час):**

Вид занятий	Всего часов	Семестры		
<b>Общая трудоемкость</b>				
<b>Аудиторные занятия:</b>				
Лекции				
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
<b>Самостоятельная работа:</b>				
Вид итогового контроля				

**4. Структура дисциплины**

Законы экологии и рационального природопользования. Основные принципы охраны природы. Сохранение устойчивости биосферы и ее экологических систем как среды обитания человека; научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов общества.

Объекты природной среды, подлежащие охране. Земли, недра, воды, леса, растительный и животный мир, атмосферный воздух, как компоненты естественных экологических систем и биосферы, а также климат, озоновый слой Земли.

Комплексный подход к проблеме охраны природы и разработки мероприятий по использованию природных ресурсов.

Экономические механизмы обеспечения охраны природы. Планирование мероприятий по охране природы.

Экологические требования при обращении с радиоактивными и химическими веществами. Охрана природы от вредного биологического воздействия. Охрана природы от влияния шума, вибрации, электромагнитных полей и иных вредных физических воздействий. Охрана природы от загрязнения производственными, бытовыми и другими отходами.

Чрезвычайные экологические ситуации и их предотвращение.

### **5. Основные образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие методы и формы обучения: лекции, семинарские занятия, курсовая работа, опросы, рефераты, контрольные задания, самостоятельная работа.

### **6. Требования к результатам освоения дисциплины**

В процессе изучения дисциплины происходит формирование следующих общекультурных, профессиональных и специализированных компетенций: ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-8, СК-1, СК-2.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать основные принципы воздействия экологических факторов на биосистемы; теоретические концептуальные подходы к охране окружающей среды;

уметь использовать экологические знания применительно к специализации; самостоятельно приобретать и создавать новые знания в области охраны природы;

владеть методами охраны различных компонентов среды, подходами к анализу ретроспективного и современного воздействия человека на биосферу, стратегиях выживания человечества.

### **7. Общая трудоемкость дисциплины**

5 зачетных единиц (180 академических часов).

### **8. Формы контроля**

Форма итогового контроля – экзамен во 2 семестре обучения в магистратуре.