

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра биогеоценологии и охраны природы**

Авторы-составители: **Дзюба Екатерина Алексеевна  
Слащев Дмитрий Николаевич  
Бузмаков Сергей Алексеевич  
Санников Павел Юрьевич  
Зайцев Андрей Аркадьевич  
Куюкина Мария Станиславовна**

Рабочая программа дисциплины

**ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ**

Код УМК 82978

Утверждено  
Протокол №5  
от «02» марта 2020 г.

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Прикладная экология

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в базовую часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование (ПБ)  
направленность Экология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Прикладная экология** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.06** Экология и природопользование (ПБ) (направленность : Экология)

**ОПК.7** иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды

**ПК.4** владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду

**ПК.6** способность прогнозировать техногенные катастрофы и экологические риски, умеет планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий техногенных катастроф

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (ПБ) (направленность: Экология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8,10,11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	7
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	252
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	98
<b>Проведение лекционных занятий</b>	42
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	56
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	154
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (6) Итоговое контрольное мероприятие (3) Необъективируемое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (5)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (8 триместр) Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Экологический мониторинг**

Проблема предотвращения отрицательных последствий антропогенного изменения окружающей природной среды, а в также и на человека, имеет теоретическое и практическое значение для природопользования. В связи с чем, студенты, получающие естественно-научное образование, должны иметь знания по данной проблеме.

Курс активно использует знания, полученные студентами в ходе освоения как экологических, так и общегеографических дисциплин: географии, картографии, геоморфологии, гидрологии, интегрируя экологические и географические знания.

Курс в его сочетании с лекционными и практическими занятиями построен таким образом, чтобы все концептуальные теоретические закономерности и основы экологического мониторинга читались в лекционной части, а методы и способы составления экологических наблюдений, оценок, прогнозов рассматривались на практических занятиях для максимально эффективного закрепления знаний и навыков.

### **Раздел 1. Экологический мониторинг: понятие, цель, задачи, классификация**

1. Научные основы экологического мониторинга. Общая характеристика состояния окружающей природной среды и экологических систем. Мониторинг. Понятие об экологическом мониторинге. Экологический и географический мониторинг.

2. Цель и основные задачи экологического мониторинга. Структура и функции мониторинга. Связь между мониторингом и управлением природной средой. Место мониторинга в системе регулирования состояния окружающей среды.

### **Раздел 2. Экологические наблюдения**

Экологические наблюдения. Система наблюдений состояния природной среды как часть экологического мониторинга. Значение системы слежения за антропогенными изменениями окружающей человека среды. Фоновый мониторинг. Характеристика антропогенных факторов влияющих на состояние природной среды.

### **Раздел 3. Экологическая оценка**

Экологическая оценка. Оценка антропогенных изменений окружающей среды как функция экологического мониторинга. Цель и задачи оценки антропогенного воздействия. Ущерб природной среде и его разновидности. Критерии оценки состояния окружающей человека среды.

### **Раздел 4. Экологический прогноз**

Экологический прогноз. Значение прогноза в системе мониторинга. Экологический и географический прогнозы. Прогноз состояния экосистемы. Экологические модели, их классификация и характеристика.

### **Раздел 5. Глобальный, региональный и локальный мониторинг**

Глобальный мониторинг. Масштабы антропогенного воздействия на биосферу. Цель и задачи ГСМОС. Характеристика трансграничного переноса поллютантов, значение ГСМОС для национальной экологической безопасности.

Национальный мониторинг. Цель и задачи. Формирование государственного мониторинга ОС. ОГСНК. ЕГСЭМ. Федеральный уровень. Бассейновый уровень. Задачи ЕГСЭМ. Тематические подсистемы ЕГСЭМ. Территориальные подсистемы ЕГСЭМ.

Региональный мониторинг. Цель и задачи. Современный уровень развития регионального мониторинга. ЕТСЭМ. Источники поступления загрязняющих веществ в природные среды. Импактный мониторинг. Программа, задачи, природно-техногенные среды. Требования к стационарным и мобильным постам наблюдений. Хранение и использование экологической информации.

Эколого-географическая оценка окружающей природной среды. Оценка состояния экосистемы,

компонентов природной среды. Представления о норме состояния природного объекта. Выбор переменных характеризующих состояние экосистемы.

Локальный мониторинг. Цели и задачи локального мониторинга. Структура и организация. Источники загрязнения (ведомственный мониторинг) и зоны воздействия антропогенных источников (импактный мониторинг). Программы мониторинга субъектов природопользования. Структура эмиссионного кадастра. Требования к моделям загрязнения ОС.

### **Раздел 6. Компонентный мониторинг**

11. Основы мониторинга атмосферы. Цель и задачи. Геофизические и атмосферические наблюдения. Организация мониторинга. Национальные и международные системы нормирования. Прогнозы изменения атмосферных параметров.

12. Основы водного мониторинга. Цель и задачи. Виды наблюдений в гидрологическом мониторинге. Нормирование качества воды. Прогнозы распространения поллютантов.

13. Почвенно-земельный мониторинг. Цель и задачи. Первоочередные задачи в области охраны почв и земель. Выявление деградированных и загрязненных земель с установлением степени их деградации (загрязнения), в том числе эродированных, засоленных, заболоченных земель. Периодичность наблюдений по выявлению деградированных и загрязненных земель. Полные и неполные обследования.

14. Биологический мониторинг. Цель и задачи. Основы биологического мониторинга окружающей человека среды. Антропогенное воздействие и его оценка на молекулярно - генетическом, клеточном, онтогенетическом, популяционно-видовом, биогеоценотическом уровнях. Научная основа оценки состояния и динамики биологических систем. Биоиндикаторы. Биотестирование. Биоаккумуляция.

15. Ботанический мониторинг. Цель и задачи. Антропогенное воздействие на растительность. Формы проявления воздействия человека на растительность. Классификация растительных сообществ по степени антропогенного воздействия.

16. Зоологический мониторинг. Цель и задачи. Особенности зоологических объектов. Использование беспозвоночных животных для наблюдений за величиной антропогенной нагрузки. Использование позвоночных животных для ведения мониторинга окружающей природной среды. Амфибии, млекопитающие и другие группы животного мира как объект мониторинга. Информационное обеспечение мониторинга.

### **Устойчивое развитие человечества**

В последние десятилетия термин «устойчивое развитие» стал центральной темой и важнейшей целью для многих людей, обеспокоенных проблемами окружающей среды и будущим человечества. Положение стало критическим, и необходимо искать выход из него, чтобы у последующих поколений была сама вероятность их существования. Под угрозой все человечество, а не нынешнее поколение людей.

Если существующие тенденции развития будут продолжаться, у наших потомков не будет шансов выжить в рамках сложившихся обществ.

В связи с этим провозглашена необходимость перехода мирового сообщества на путь устойчивого развития – направления, где человек сможет жить в гармонии с природой и самим собой.

Термин «устойчивое развитие» (УР) появился сравнительно недавно, но уже успел претерпеть достаточную эволюцию своего содержания, которое то расширялось, то сужалось.

### **Раздел I. История возникновения понятия «устойчивое развитие» и формирования его современной концепции**

Тема 1.1. Введение. Предпосылки научного понимания взаимодействия человека и природы, роль человека в изменении окружающей среды.

Основные особенности современного мирового развития. Актуальность комплексного обсуждения проблем развития. Основные цели и задачи курса, его содержание и структура. Соотношение с другими курсами. Основные методические особенности курса.

Работы Томаса Мальтуса об опережающем росте народонаселения по отношению к росту средств существования, Адама Смита и В.В.Докучаева о роли взаимодействия человека и природы, введение А.И.Воейковым понятия «емкость Земли для человека». Появление понятия «ноосфера» в работе Тейяр де Шардена и его последующее развитие. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ее эволюции. Работы Б.Коммонера о влиянии человека на окружающую среду.

Тема 1.2. Осознание глобальных проблем, первые глобальные модели и международные соглашения в области окружающей среды и развития.

Работы У.Ловеллока о Гее – глобально скореллированном организме. Глобальные модели и «ядерной зимы» и «пределов роста» Н.Н.Моисеева, Дж. Форестера, Дениса и Донеллы Медоуз и Римского клуба.. Достоинства, недостатки и значение этих моделей. Идеи Н.Н.Моисеева о коэволюции человека и природы и Д.Л.Арманда и Ю.К.Ефремова о взаимоотношении человека и природы. Работа Комиссии Брутланд. Стокгольмская конференция по проблемам окружающей среды. Конференции глав государств и правительств по окружающей среде и устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро и Йоханнесбурге. Основные итоги и материалы. Достоинства, недостатки и значение этих моделей. Концепция устойчивого ресурсопользования Д.И.Люри.

### **1.1. Предпосылки научного понимания взаимодействия человека и природы, роль человека в изменении окружающей среды.**

В 1970 г. по инициативе А. Печчеи (один из директоров компании «Фиат») группой ученых и общественных деятелей был создан так называемый «Римский клуб» – небольшая по количественному составу международная общественная организация, поставившая перед собой задачу рассмотреть наступающий этап развития человечества в плане его взаимодействия с природой и как-то убедить мир в необходимости принять меры для предотвращения возможного кризиса.

### **1.2. Осознание глобальных проблем, первые глобальные модели и международные соглашения в области окружающей среды и развития.**

Первое упоминание термина «sustainable development» (с англ. «устойчивое развитие») восходит именно к работам «Римского клуба». Где в их докладе «Пределы роста» (1972 г.) сформулированы идеи перехода цивилизации от экспоненциального экономического роста к состоянию «глобального динамического равновесия», от количественного роста – к «органическому» (качественному) и «новому мировому экономическому порядку».

В Декларации I Конференции ООН по окружающей среде, проходившей в Стокгольме в 1972 г., была отмечена связь между проблемами окружающей среды, экономическим и социальным развитием.

В докладе «Пределы роста» (1972 г.) сформулированы идеи перехода цивилизации от экспоненциального экономического роста к состоянию «глобального динамического равновесия», от количественного роста – к «органическому» (качественному) и «новому мировому экономическому порядку».

В Декларации I Конференции ООН по окружающей среде, проходившей в Стокгольме в 1972 г., была отмечена связь между проблемами окружающей среды, экономическим и социальным развитием.

## **Раздел II. Теории устойчивости систем**

Тема 2.1. Основы теории устойчивости систем.

Типы систем, их структура и возможные траектории развития. Триггерные системы. Точки бифуркации. Типы устойчивости. Общая схема анализа проблем и возможностей устойчивого развития. Соотношение прогностических возможностей современной науки и характерных времен для различных

процессов и явлений.

### **2.1. Основы теории устойчивости систем.**

Развитие представлений об устойчивости живых сообществ начинается с 19 века. Впервые на состояние равновесия в сообществах устриц обратил внимание немецкий гидролог К.Мебиус в 1877 г.

С начала 20 века до 30-х годов 20 века - этап первоначального формирования понятия о равновесии в живых системах. К этому времени известно около 20 работ, преимущественно посвященных математическим методам анализа устойчивости.

В начале 50-х годов 20 века появляются труды Р.Маргалефа (испанский эколог), Р.Мак-Артура (американский эколог), Ч.Элтона (английский эколог), Э.Уилсона (американский эколог), которые связывают состояние равновесия в сообществе со сложностью пищевых связей, видовым разнообразием, плотностью популяций и т.д.

Экосистемы рассматриваются как надорганизменные системы, функционирующие как единое целое.

## **Раздел III. Общие проблемы устойчивого развития**

### **Тема 3.1. Устойчивость природных систем**

Внешние факторы устойчивости. Устойчивость Вселенной и солнечной системы, циклические процессы в космосе. Устойчивость биосферы. Работы Н.Н.Семенова (энергетический подход к оценке устойчивости биосферы), К.К.Ребане (термодинамический подход к оценке устойчивости биосферы) и И.И.Гительзона о симбиотическом пути развития человечества и природы. Теория биотической регуляции биосферы В.Г.Горшкова и ее критика. Другие возможные подходы к оценке устойчивости биосферы.

### **Тема 3.2. Структура ноосферы и взаимодействие природы и общества.**

Основные структурные уровни ноосферы, их обоснование. История взаимодействия природы и общества. Основные этапы, особенности.

### **Тема 3.3. Геоэкологические аспекты устойчивого развития.**

Глобальные и региональные изменения климата. Современные научные представления об изменении климата и его региональных последствиях. Возможность управления климатическими изменениями. Рамочная Конвенция об изменении климата и Киотский протокол. Дискуссия о торговле квотами на выброс парниковых газов. Изменение озонового слоя – темпы, причины и следствия. Проблемы снижения биоразнообразия. Значение биоразнообразия для биосферы. Показатели биоразнообразия. Изменение биоразнообразия и его причины. Проблема использования природных ресурсов. Возможности исчерпания природных ресурсов. Состояние возобновляемых ресурсов. Загрязнение окружающей среды. Создание и использование новых химических веществ, ранее отсутствовавших в биосфере. Генная инженерия.

### **Тема 3.4. Экономические аспекты устойчивого развития.**

Природные факторы социально-экономического развития и его экологические ограничения.

Экономические параметры устойчивого развития. Проблемы населения, его избыток и дефицит. Другие демографические проблемы

Бедность и неэквивалентность распределения. Мировая продовольственная проблема. Проблема экономического роста и её интерпретация. Проблема экологизации хозяйства и его отраслевой структуры. Территориальная структура хозяйства и ее экологическая адаптация. Территориальная справедливость и возможности ее реализации. Разделение труда и другие инструменты устойчивого развития.

Тема 3.5. Социальные аспекты устойчивого развития.

Социальные параметры устойчивого развития, проблема оценки и измерения устойчивости развития. Характеристика качества жизни. Глобальный феномен этнического и культурного многообразия. Проблема культурного пространства социального развития. Культурное наследие как стабилизатор развития. Проблема соотношения традиций и инноваций в развитии. Охрана и использование культурного наследия на глобальном, национальном и местном уровнях. Единство природного и культурного наследия. Феномен глобализма, его историческая неизбежность, внутренние противоречия. Тенденции глобализма и их воздействие на развитие стран и народов. Регионализм и его социально-экологическая сущность.

### **3.1. Устойчивость природных систем**

Развитие представлений об устойчивости живых сообществ начинается с 19 века. Впервые на состояние равновесия в сообществах устриц обратил внимание немецкий гидролог К.Мебиус в 1877 г.

С начала 20 века до 30-х годов 20 века - этап первоначального формирования понятия о равновесии в живых системах. К этому времени известно около 20 работ, преимущественно посвященных математическим методам анализа устойчивости.

В начале 50-х годов 20 века появляются труды Р.Маргалефа (испанский эколог), Р.Мак-Артура (американский эколог), Ч.Элтона (английский эколог), Э.Уилсона (американский эколог), которые связывают состояние равновесия в сообществе со сложностью пищевых связей, видовым разнообразием, плотностью популяций и т.д.

Экосистемы рассматриваются как надорганизменные системы, функционирующие как единое целое.

### **3.2. Структура ноосферы и взаимодействие природы и общества.**

В.И. Вернадский выявил геологическую роль жизни, живого вещества в планетарных процессах, а в этом живом веществе он выделил человека как геологическую силу, изменяющую естественные биогеохимические процессы планеты. По его мнению, ноосфера – это материальное образование, как результат естественноисторического развития биосферы и как результат планомерного труда человечества. Становление ноосферы - природное явление, резко материально проявляющееся в окружающей человека среде

### **3.3. Экологические аспекты устойчивого развития.**

Экологический компонент представляет собой основополагающую составляющую устойчивого развития.

Он включает три аспекта:

1. Окружающую среду, природно-ресурсный потенциал. Предполагает постоянное отслеживание и оценку состояния и динамики природного потенциала, в том числе хозяйственной емкости экосистем в целях определения предельно допустимых уровней антропогенного воздействия на них.
2. Процесс взаимодействия человека и окружающей среды. Предусматривает разработку программ и планов, а также реализацию мероприятий по постепенному снижению антропогенного давления на природную среду, создание условий для роста емкости среды обитания с восстановлением естественных экосистем планеты до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды, защиту биоразнообразия и сохранение здоровья человека.
3. Экологическую политику, реализующую экологический императив в интересах всех сторон жизнедеятельности общества. Обобщает все системные характеристики экологического компонента в целом и реализуется в процессе разработки и осуществления экологической политики на основе экологического императива – требования согласования экологических целей с целями социально-экономического развития.

### **3.4. Экономические аспекты устойчивого развития.**

При исследовании экономических аспектов устойчивого развития используются две основополагающие категории – «экономический рост» и «экономическое развитие». К концу XX в. все более распространенной в экономической теории стала точка зрения, согласно которой это два взаимоисключающих понятия, зачастую отображающих принципиально разные тенденции в экономике.

Основой экономического роста в первую очередь является увеличение воспроизводственных показателей (ВВП, ВНП, объемы производства продукции в отраслях экономики и др.).

Экономический рост может быть как экстенсивным, так и интенсивным.

### **3.5. Социальные аспекты устойчивого развития.**

Важнейшим фактором развития человеческого потенциала и обеспечения устойчивого развития общества является эффективная социальная политика государства, призванная создать необходимые условия, обеспечивающие достойное качество жизни и свободное развитие человека.

Качество жизни определяется степенью удовлетворения материальных и духовных потребностей человека. Это в первую очередь потребности в питании, жилище, одежде и прочих материальных благах, а также в реализации прав на здоровую среду обитания, обеспечение безопасности существования, возможностей воспроизводства физических и духовных сил, интеллектуального развития, общения с природой и т.п.

## **Раздел IV Методологические проблемы изучения устойчивого развития**

Тема 4.1. Критерии и показатели устойчивого развития.

История формирования критериев и показателей устойчивого развития. Оценки критичности ситуации. Показатели развития, используемые системой ООН. Современный кадастр критериев и показателей устойчивого развития. Проблемы и перспективы их совершенствования.

Тема 4.2. Уровни устойчивого развития.

Уровни устойчивого развития – локальный, региональный, национальный, межгосударственный, глобальный. Факторы, определяющие возможности устойчивого развития на каждом уровне.

### **4.1. Критерии и показатели устойчивого развития.**

Индикатор устойчивого развития это показатель (выводимый из первичных данных, которые обычно нельзя использовать для интерпретации изменений), позволяющий судить о состоянии или изменении экономических, социальных или экологических переменных. Основной целью введения индексов является оценка ситуации или события для прогноза развития сложившейся ситуации и разработки решений существующих проблем. На сегодняшний день отсутствуют обоснованные количественные критерии, позволяющие измерять степень устойчивости развития государств, отдельных регионов и территорий.[1]

Выделяют два подхода к построению индексов и индикаторов:

Построение системы индикаторов, с помощью которых можно судить об отдельных аспектах развития: экологических, социальных, экономических и др.

Построение интегральных, агрегированных индексов, с помощью которых можно комплексно судить о развитии страны (или региона). Основная трудность при агрегировании информации в индексы состоит в определении весов исходных показателей без утраты значимости и без излишней субъективности.

Обычно агрегированные показатели подразделяются на следующие группы:

социально-экономические;

эколого-экономические;

социально-экологические;  
эколого-социо-экономические.

#### **4.2. Уровни устойчивого развития**

Различают следующие уровни устойчивого развития: локальный, региональный, национальный, межгосударственный, глобальный. Если на локальной и региональном уровнях возможности устойчивого развития определяются, в основном, местными условиями, характеризующимися наличием природных ресурсов, уровнем жизни населения, состоянием окружающей среды и др., то на национальном уровне определяющим фактором является политика и волеизъявление государства, а также состояние экономического, политического, социального и др. развития страны. Для реализации устойчивого развития на межгосударственном и глобальном уровнях требуется, кроме того, взаимовыгодное сотрудничество всех участников процесса реализации Концепции устойчивого развития.

Для каждого из указанных уровней разрабатываются Стратегии устойчивого развития.

#### **4.3. Опыт разработки стратегий устойчивого развития в Мире.**

Опыт разработки стратегий устойчивого развития в Мире: страны третьего мира, развивающиеся страны, развитые страны.

### **Раздел V. Проблемы и перспективы устойчивого развития России**

Тема 5.1. Современное развитие России.

Основные показатели развития России и их динамика. Россия в Мире. Страны СНГ и Россия. Основные проблемы развития и причины их возникновения.

Тема 5.2. Обеспечение устойчивого развития России.

Особенности России. Концепция устойчивого развития России. Стратегии устойчивого развития России. Их разработка, содержание, статус, достоинства и недостатки. Стратегические пути развития России, их достоинства и недостатки. Механизмы обеспечения устойчивого развития. Оценки стоимости перехода России на путь устойчивого развития.

#### **5.1. Современное развитие России.**

Основные показатели развития России и их динамика. Россия в Мире. Страны СНГ и Россия. Основные проблемы развития и причины их возникновения.

#### **5.2. Обеспечение устойчивого развития России.**

Особенности России. Концепция устойчивого развития России. Стратегии устойчивого развития России. Их разработка, содержание, статус, достоинства и недостатки. Стратегические пути развития России, их достоинства и недостатки. Механизмы обеспечения устойчивого развития. Оценки стоимости перехода России на путь устойчивого развития.

#### **Техногенные системы и экологический риск**

Дисциплина направлена на усвоение студентами направления "Экология и природопользование", формирование представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей воздействие природных и антропогенных факторов; знакомство с современными концептуальными основами и методологическими подходами к решению проблемы обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой; развитие экологического и природоохранного мировоззрения.

### **Введение. Окружающая среда как система**

Принципы функционирования экосистем. Системный подход к анализу природно-антропогенных событий и изучению экосистем. Защитные механизмы биосферы, обеспечивающие устойчивость природной среды и ее динамическое равновесие при изменяющихся масштабах антропогенной деятельности.

### **Техногенные экосистемы и их взаимодействие с окружающей средой**

В разделе рассматриваются вопросы образования техногенных экосистем и их взаимодействия с природной средой.

#### **Техногенные экосистемы: классификация, онтогенез**

Определение техногенных экосистем, их классификация и роль в устойчивом развитии общества. Понятие антропоэкосистемы и антропоэкоферы. Современный город как пример антропоэкосистемы. Природно-технические геосистемы (ПТГС), их структура и границы. Направленность, интенсивность техногенного воздействия на природное ядро.

#### **Загрязнение природных сред и нормативные показатели**

Основные загрязнители окружающей среды (физические, химические, биологические, информационные) и их источники. Методы оценки комплексного воздействия загрязняющих факторов: аддитивность, синергизм и антагонизм. Превращение и аккумуляция загрязнителей в окружающей среде.

#### **Масштабы техногенеза и концепция устойчивого развития**

Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития. Экологические последствия техногенеза. Экологическая доктрина России и ее реализация.

#### **Опасные природные и техногенные явления и чрезвычайные ситуации**

Тенденции развития опасных природных и техногенных явлений. Причины и долгосрочные эффекты опасных техногенных воздействий. Чрезвычайные ситуации: прогнозирование, управление и ликвидация последствий. Оценка эколого-экономического ущерба.

#### **Экологический риск и пути его снижения**

Рассматривается концепция и методология оценки экологического риска, а также системы экологической безопасности и управления рисками.

#### **Методология оценки экологического риска**

Количественная оценка опасных воздействий. Методология оценки риска. Определения и способы выражения экологического риска. Региональная оценка экологического риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

#### **Управление экологическим риском**

Системы управления экологическим риском. Экологический риск-менеджмент. Экономические и нормативные механизмы управления экологическим риском. Международное сотрудничество в области экологической безопасности.

#### **Пути снижения экологического риска**

Пути снижения экологического риска: создание безотходных (малоотходных) технологий, эффективные системы переработки существующих отходов, очистка загрязненных территорий, создание новых

технологий производства традиционных видов продукции. Принципы "зеленой химии". Экологически безопасное использование биотехнологий.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## **7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть 2 : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-4487-0455-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/79696.html>
2. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 434 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8330-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433761>
3. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А. В. Шамраев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/24348>
4. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Устойчивое развитие: вводный курс: учебное пособие для студентов вузов / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. — Москва: Логос, 2006, ISBN 5-98699-008-0.-312.-Библиогр.: с. 307-311
5. Экологический мониторинг: практические задания и методические рекомендации / Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. — Пермь, 2010. — 90.
6. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология. Человек - экономика - биота - среда: учебник для студентов вузов / Т. А. Акимова, В. В. Хаскин. — Москва: ЮНИТИ, 2008, ISBN 978-5-238-01204-9.-495.-Библиогр. в конце кн.. - Слов. терминов в конце кн.
7. Марфенин Н. Н. Устойчивое развитие человечества: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Экология", "Геоэкология", "Природопользование" / Н. Н. Марфенин. — Москва: Издательство Московского университета, 2007, ISBN 5-211-05059-2.-624.-Библиогр.: с. 604-611
8. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг. Часть 1 : практикум / К. П. Латышенко. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 129 с. — ISBN 978-5-4487-0454-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/79695.html>
9. Урсул А. Д., Демидов Ф. Д. Устойчивое социоприродное развитие: учебное пособие / А. Д. Урсул, Ф. Д. Демидов. — Москва: Издательство РАГС, 2006. — 328. — Библиогр.: с. 325-326

### Дополнительная:

1. Шамраев, А. В. Экологический мониторинг и экспертиза : учебное пособие / А. В. Шамраев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/24348>
2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04698-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/449823>
3. Коробкин, В.И. Экология и охрана окружающей среды : учебник / Коробкин В.И. — Москва : КноРус, 2019. — 329 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06711-6. — URL: <https://book.ru/book/930227> (дата обращения: 03.09.2020). — Текст : электронный. 9785160060996.-317. <https://elis.psu.ru/node/619646>

4. Латышенко, К. П. Информационно-измерительные системы для экологического мониторинга : учебное пособие / К. П. Латышенко, А. А. Попов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 309 с. — ISBN 978-5-4487-0383-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/20392>
5. Вяткин, В. Н. Риск-менеджмент : учебник / В. Н. Вяткин, В. А. Гамза, Ф. В. Маевский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 365 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-3502-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432176>
6. Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 502 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8582-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433080>

## 9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.unep.org/> ЮНЕП

<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/> Программа ООН "Человек и Биосфера"

<http://www.unesco.ru/ru/?module=pages&action=view&id=16> Российский комитет по программе ЮНЕСКО «Человек и биосфера»

<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/database.asp> Search the Biosphere Reserves Directory

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> Цели устойчивого развития

<https://www.un.org/ru/millenniumgoals/> Цели развития тысячелетия

[https://www.gapminder.org/tools/#\\$chart-type=bubbles](https://www.gapminder.org/tools/#$chart-type=bubbles) Индикаторы устойчивого развития

<http://www.prombez.com/> Журнал Промышленная безопасность

[rpn.gov.ru](http://rpn.gov.ru) Сайт Росприроднадзора

[gosnadzor.ru](http://gosnadzor.ru) Сайт Ростехнадзора

[gioos.ru](http://gioos.ru) Сайт экологии и природопользования

<http://www.waste.ru/> Обращение с отходами - портал

<http://www.waste.ru/> Обращение с отходами

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Прикладная экология** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Информационные ресурсы, фонд учебной и научной литературы, а также экологические базы данных созданные и поддерживаемые учебной лабораторией эколого-геоинформационных систем (ЭГИС).

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений «Apache OpenOffice».
- 2.Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)«WindowsMediaPlayer».
- 4.Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome».
- 5.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания,

задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением;

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия): Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением;

Групповые (индивидуальные) консультации: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением;

Самостоятельная работа: Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Лабораторией эколого-геоинформационных систем (ЭГИС) ведётся подбор статистической, пространственной, литературной информации необходимой для освоения дисциплины. При необходимости / по запросу сотрудники лаборатории эколого-геоинформационных систем (ЭГИС) проводят консультации со студентами, устанавливают и настраивают компьютерную технику, специализированное программное обеспечение.

Текущий контроль: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением.

Промежуточная аттестация: Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Прикладная экология**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и  
критерии их оценивания**

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Знать основные и дополнительные положения и термины дисциплины, грамотно оперирует ими. Уметь искать и анализировать экологическую информацию о современном и ретроспективном состоянии природных компонентов и комплексов, об уровне и характере негативного воздействия на них Владеть навыками разработки программы экологических наблюдений, экологической оценки и прогноза, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные и дополнительные положения и термины дисциплины, грамотно оперирует ими. Не умеет искать и анализировать экологическую информацию о современном и ретроспективном состоянии природных компонентов и комплексов, об уровне и характере негативного воздействия на них Не владеет навыками разработки программы экологических наблюдений, экологической оценки и прогноза, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Знает только некоторые основные положения дисциплины, не способен грамотно оперировать ими. Умеет искать фрагментарную экологическую информацию о современном состоянии отдельных природных компонентов, об уровне и характере негативного воздействия на них со стороны человека Владеет навыками разработки программы экологических наблюдений, экологической оценки и прогноза, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду, допуская при этом грубые ошибки.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает основные положения дисциплины, может грамотно оперировать ими. Умеет искать экологическую информацию о современном состоянии природных компонентов и комплексов, об уровне и характере негативного воздействия на них. Но затрудняется с анализом такой</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>информации. Владеет навыками разработки программы экологических наблюдений, экологической оценки и прогноза, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду, допуская при этом незначительные ошибки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает основные и дополнительные положения и термины дисциплины, грамотно оперирует ими. Умеет искать и анализировать экологическую информацию о современном и ретроспективном состоянии природных компонентов и комплексов, об уровне и характере негативного воздействия на них Владеет навыками разработки программы экологических наблюдений, экологической оценки и прогноза, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду.</p>
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>ЗНАТЬ основные принципы концепции устойчивого развития, меры по ее реализации, законодательство в области устойчивого развития, УМЕТЬ планировать природоохранную деятельность, учитывая принципы устойчивого развития, ВЛАДЕТЬ основными инструментами концепции устойчивого развития</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>НЕ ЗНАЕТ основные принципы концепции устойчивого развития, меры по ее реализации, законодательство в области устойчивого развития, НЕ УМЕЕТ планировать природоохранную деятельность, учитывая принципы устойчивого развития, НЕ ВЛАДЕЕТ основными инструментами концепции устойчивого развития</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>частично ЗНАЕТ основные принципы концепции устойчивого развития, меры по ее реализации, законодательство в области устойчивого развития, УМЕЕТ планировать природоохранную деятельность, учитывая принципы устойчивого развития, ВЛАДЕЕТ основными инструментами концепции устойчивого развития, но допускает значительные ошибки</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>ЗНАЕТ основные принципы концепции устойчивого развития, меры по ее</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>реализации, законодательство в области устойчивого развития, УМЕЕТ планировать природоохранную деятельность, учитывая принципы устойчивого развития, ВЛАДЕЕТ основными инструментами концепции устойчивого развития, но допускает некоторые неточности</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>ЗНАЕТ основные принципы концепции устойчивого развития, меры по ее реализации, законодательство в области устойчивого развития, УМЕЕТ планировать природоохранную деятельность, учитывая принципы устойчивого развития, ВЛАДЕЕТ основными инструментами концепции устойчивого развития</p>
<p><b>ПК.6</b> способность прогнозировать техногенные катастрофы и экологические риски, умеет планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий техногенных катастроф</p>	<p>ЗНАТЬ понятия техногенные экосистемы, техногенеза, экологического риска. УМЕТЬ выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. ВЛАДЕТЬ методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает понятия техногенные экосистемы, техногенеза, экологического риска. Не умеет выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. Не владеет методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично знает понятия техногенные экосистемы, техногенеза, экологического риска. Не умеет выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. Не владеет методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Знает понятия техногенные экосистемы, техногенеза, экологического риска. Умеет выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. Частично владеет методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p>

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Знает понятия техногенные экосистемы, техногенеза, экологического риска. Умеет выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. Владеет методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 41 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 41 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду	Раздел 2. Экологические наблюдения <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать перечень обязательных рекогносцировочных данных об объекте наблюдения Уметь определять экологическую группу и периодичность проведения наблюдений Уметь определять необходимое количество пробных площадок и маршрутов Владеть навыком разработки схемы размещения площадок наблюдений и наблюдательных маршрутов
<b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду	Раздел 3. Экологическая оценка <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Уметь определять степень деградации почвенного покрова Уметь определять степень деградации растительности Уметь определять степень деградации животного мира Уметь определять степень деградации экосистем Владеть навыком расчета средневзвешенной оценки степени деградации природного комплекса и формулирования вывода

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Раздел 6. Компонентный мониторинг <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Уметь выполнять предпрогностную ориентацию (сбор сведений об изучаемом объекте: процессе, явлении), экологическую и социально-экономическую характеристику, определять направленность развития хозяйственной деятельности Уметь анализировать исходных данных (Современная фаза трансформации, наметившиеся тенденции: восстановление или трансформации, как отразится на объекте исследования развивающаяся хозяйственная деятельность) Владеть навыками определения направленности хозяйственной деятельности, направленности изменения природных комплексов, основные определяющих источников и факторов долговременного воздействия на объект исследования; Знать особенности построения концептуальной модели экологического процесса</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Раздел 2. Экологические наблюдения

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь определять необходимое количество пробных площадок и маршрутов	10
Знать перечень обязательных рекогносцировочных данных об объекте наблюдения	10
Владеть навыком разработки схемы размещения площадок наблюдений и наблюдательных маршрутов	5
Уметь определять экологическую группу и периодичность проведения наблюдений	5

#### Раздел 3. Экологическая оценка

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Владеть навыком расчета средневзвешенной оценки степени деградации природного комплекса и формулирования вывода	10
Уметь определять степень деградации растительности	5
Уметь определять степень деградации экосистем	5
Уметь определять степень деградации почвенного покрова	5
Уметь определять степень деградации животного мира	5

### Раздел 6. Компонентный мониторинг

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь выполнять предпрогностную ориентацию (сбор сведений об изучаемом объекте: процессе, явлении), экологическую и социально-экономическую характеристику, определять направленность развития хозяйственной деятельности	10
Знать особенности построения концептуальной модели экологического процесса	10
Владеть навыками определения направленности хозяйственной деятельности, направленности изменения природных комплексов, основные определяющих источников и факторов долговременного воздействия на объект исследования;	10
Уметь анализировать исходных данных (Современная фаза трансформации, наметившиеся тенденции: восстановление или трансформации, как отразится на объекте исследования развивающаяся хозяйственная деятельность)	10

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	1.1. Предпосылки научного понимания взаимодействия человека и природы, роль человека в изменении окружающей среды. <b>Входное тестирование</b>	
<b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды	1.2. Осознание глобальных проблем, первые глобальные модели и международные соглашения в области окружающей среды и развития. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Цели устойчивого развития
<b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды	2.1. Основы теории устойчивости систем. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Контрольная работа "История возникновения понятия «устойчивое развитие» и формирования его современной концепции"
<b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды	3.1. Устойчивость природных систем <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Эссе на тему "Как я могу уменьшить свой экологический след"

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>3.3. Экологические аспекты устойчивого развития. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Индикаторы устойчивого развития</p>
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>3.5. Социальные аспекты устойчивого развития. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Контрольная работа 2</p>
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>4.1. Критерии и показатели устойчивого развития. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Устойчивое развитие прибрежных экосистем</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>4.3. Опыт разработки стратегий устойчивого развития в Мире. <b>Необъективируемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Дебаты: устойчивое развития - утопия или прогресс</p>
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>5.1. Современное развитие России. <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Контрольная работа "Аспекты устойчивого развития"</p>
<p><b>ОПК.7</b> иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>5.2. Обеспечение устойчивого развития России. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Реферат на тему "Устойчивое развитие в России в сравнении с другими странами"</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### 1.1. Предпосылки научного понимания взаимодействия человека и природы, роль человека в изменении окружающей среды.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ природопользования	5
Знание основ экологии	5

## 1.2. Осознание глобальных проблем, первые глобальные модели и международные соглашения в области окружающей среды и развития.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Представлены три цели устойчивого развития с описанием программ, которые направлены на реализацию целей	10
Работа выполнена не в полном объеме, описание программ представлено частично или с неточностями	5
Работа не выполнена или выполнена не верно	0

## 2.1. Основы теории устойчивости систем.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Написано эссе	5
Дан расчет экологического следа	5

## 3.1. Устойчивость природных систем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **5**

Проходной балл: **2.5**

Показатели оценивания	Баллы
Даны ответы на все вопросы контрольной работы	10
Даны ответы на половину вопросов контрольной работы	5
Даны не верные ответы, не достаточно для проходного балла	0

## 3.3. Экологические аспекты устойчивого развития.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Даны ответы на вопросы	5
Подготовлена презентация	5

### 3.5. Социальные аспекты устойчивого развития.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Даны ответы на все вопросы контрольной работы	10
Даны ответы на половину вопросов контрольной работы	5
Даны не верные ответы, не достаточно для проходного балла	0

### 4.1. Критерии и показатели устойчивого развития.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Подготовлены выводы	5
Подготовлена презентация	5

### 4.3. Опыт разработки стратегий устойчивого развития в Море.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Участие в дебатах, подготовка аргументов	10

### 5.1. Современное развитие России.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

Показатели оценивания	Баллы
Даны ответы на все вопросы контрольной работы	10
Даны ответы на половину вопросов контрольной работы	5
Даны не верные ответы, не достаточно для проходного балла	0

### 5.2. Обеспечение устойчивого развития России.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Реферат оформлен верно, в соответствии с требованиями, содержит в себе список литературы	5
Реферат презентован, даны ответы на вопросы	5
Дана характеристика системы устойчивого развития другой страны	5
Дана характеристика системы устойчивого развития в России	5

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

**Конвертация баллов в отметки**

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду	Опасные природные и техногенные явления и чрезвычайные ситуации <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать понятия техногенной экосистемы, техногенеза, экологического риска. Уметь выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. Владеть методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения.
<b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду	Методология оценки экологического риска <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Знать понятие экологической проблемы, раскрыть это понятие на конкретном примере. Уметь провести анализ экологической проблемы по существу, предложить способы ее решения. Представить доклад и презентацию по экологической проблеме, ответить на поставленные вопросы.

<b>Компетенция</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПК.4</b> владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду	Пути снижения экологического риска <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знать понятия техногенной экосистемы, техногенеза, экологического риска. Уметь выполнять оценку воздействия техногенной системы на окружающую природную среду и здоровье населения. Владеть методологией оценки и управления экологическими рисками, способами их предотвращения и снижения.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Опасные природные и техногенные явления и чрезвычайные ситуации**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Решение предложенного теста по изучаемой теме 80-100 баллов. Даны правильные ответы на 80-100% вопросов.	100
Решение предложенного теста по изучаемой теме 65-79 баллов. Даны правильные ответы на 65-79% вопросов.	70
Решение предложенного теста по изучаемой теме 50-64 балла. Даны правильные ответы на 50-64% вопросов.	60
Решение предложенного теста по изучаемой теме Ниже 50 баллов. Даны правильные ответы на менее чем 50% вопросов.	30

#### **Методология оценки экологического риска**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Подготовка и представление доклада с презентацией по одной из предложенных тем раздела. Результаты свидетельствуют о том, что студент осознанно владеет знаниями по теме и способен использовать внешние источники информации. Дано полное и содержательное представление об экологической проблеме, проведен анализ проблемы по	40

существо и способов ее решения. Презентация отвечает всем требованиям качества, ответы на вопросы расширенные, студент свободно владеет терминологией и понятиями.	
Подготовка и представление доклада с презентацией по одной из предложенных тем раздела. Результаты свидетельствуют о том, что студент осознанно владеет знаниями по теме. Дано полное, но содержащее отдельные пробелы, представление об экологической проблеме, проведен анализ проблемы по существу и способов ее решения. Презентация отвечает основным требованиям качества, ответы на вопросы неполные, студент владеет основными терминами и понятиями.	35
Подготовка и представление доклада с презентацией по одной из предложенных тем раздела. Результаты свидетельствуют о том, что студент обладает неполной системой базовых знаний по теме. Дано общее представление об экологической проблеме, проведен формальный анализ проблемы и способов ее решения. Презентация отвечает только базовым требованиям качества, ответы на вопросы неточные, студент слабо владеет научной терминологией.	25
Подготовка и представление доклада с презентацией по одной из предложенных тем раздела. Результаты свидетельствуют об усвоении лишь некоторых элементарных знаний по теме изучаемого раздела. Отсутствует представление об экологической проблеме, не проведен анализ проблемы, не представлены способы решения проблемы. Презентация не отвечает общепринятым требованиям качества, ответы на вопросы неудовлетворительные, студент не владеет научной терминологией.	10

### Пути снижения экологического риска

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Решение итогового теста по изучаемому модулюДаны правильные ответы на 80-100% вопросов.	40
Решение итогового теста по изучаемому модулюДаны правильные ответы на 65-79% вопросов.	30
Решение итогового теста по изучаемому модулюДаны правильные ответы на 50-64% вопросов.	20
Решение итогового теста по изучаемому модулюДаны правильные ответы на менее чем 50% вопросов.	10