

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА ТУРИЗМА И ЭКОЛОГИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ГЕОЭКОЛОГИЯ

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Геоэкология» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №998) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Якименко Л.В., доктор биологических наук, lyudmila.yakimenko@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры туризма и экологии от 26.04.2021 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гомилевская Г.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	Galina__1575480626
Номер транзакции	000000000053010E
Владелец	Гомилевская Г.А.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Гомилевская Г.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	Galina__1575480626
Номер транзакции	000000000053010F
Владелец	Гомилевская Г.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения учебной дисциплины является: формирование представлений о закономерностях функционирования геосистем крупного иерархического ранга в условиях глобального воздействия человека на природу.

Задачи дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Научиться ориентироваться в существующем множестве понятий о взаимоотношениях и взаимодействии в системе «природа – общество»;
- Иметь представление об особенностях антропогенного воздействия на различные геосферные оболочки и о методах оценки возникающего экологического риска;
- Изучить образование сложных природно-территориальных комплексов и природно-хозяйственных систем, а также особенности антропогенного воздействия на природные и искусственные экосистемы.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП)	ОПК-4	Владение базовыми общепрофессиональными (общеэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды	Знания:	теоретических основ общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии и охраны окружающей среды
			Умения:	применять экологические методы при решении типовых профессиональных задач
			Навыки:	методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; навыками проведения экологического анализа конкретной территории; проведения кратковременного мониторинга и экологического анализа имеющихся данных с использованием экосистемного метода

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

В структуре учебного плана «Геоэкология» относится к дисциплинам базовой части

блока 1 Дисциплины (модули)

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Основы природопользования модуль 2», «Учение о биосфере и устойчивое развитие человечества», «Экологические катастрофы». На данную дисциплину опираются «Радиационная экология», «Техногенные системы и экологический риск», «Экологический мониторинг», «Экология города».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес-тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди-торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
05.03.06 Экология и природопользование	ОФО	Бл1.Б	5	4	55	36	18	0	1	0	89	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в геоэкологию	4	2	0	14	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии
2	Аксиоматические основы геоэкологии	4	4	0	14	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии
3	Взаимоотношения общества и природы. Техногенез и закономерности функционирования современной техносферы	6	2	0	18	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии
4	Природные и антропогенные процессы в литосфере	8	2	0	13	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии

5	Природные и антропогенные процессы в атмосфере	4	2	0	10	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии
6	Природные и антропогенные процессы в гидросфере	6	4	0	10	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии
7	Природные и антропогенные процессы в педосфере	4	2	0	10	собеседование - ответы на контрольные вопросы; ответы на вопросы контрольной работы, участие в дискуссии
Итого по таблице		36	18	0	89	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в геоэкологию.

Содержание темы: История становления геоэкологии как междисциплинарной науки. История развития геоэкологических взглядов. Основные понятия. Взаимосвязь экосферы и общества.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

Тема 2 Аксиоматические основы геоэкологии.

Содержание темы: Системообразующая и экологическая роль элементов геосфер. Принципы ограничения разнообразия при выделении инварианта природной системы. Три начала геосистемы. Формы отношений и причинно-следственных связей между элементами экосистем. Действие принципа симметрии П. Кюри в экологии. Иерархические уровни природных систем и принцип иерархической определенности в географо-экологических исследованиях. Границы гео- и экосистем. Свойство континуальности и дискретности географической оболочки и биосферы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия, доклад.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

Тема 3 Взаимоотношения общества и природы. Техногенез и закономерности функционирования современной техносферы.

Содержание темы: Социально-экономические факторы экосферы. Основные детерминанты состояния экосферы. Население мира как геоэкологический фактор. Потребление природных ресурсов и «услуг». Виды капитала и богатство стран. Геоэкологическая роль технического прогресса. Рост и развитие. Необходимость изменения стратегии развития. Определение понятия «техногенез». Причины возникновения техногенеза. Техносфера. Общая характеристика функционирования современной техносферы. Состав и структура техносферы. Техносфера и ноосфера. Переход биосферы в ноосферу. Э. Леруа, П. Тейяр де Шарден, В.И. Вернадский и их представления о ноосфере. Окружающая среда как объект антропогенного воздействия. Классификация источников техногенеза. Типы техногенного воздействия. Масштабы техногенного воздействия на окружающую среду. Природно-техногенные системы. Геоэкологические аспекты урбанизации, энергетики, промышленности, транспорта и сельского хозяйства.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

Тема 4 Природные и антропогенные процессы в литосфере.

Содержание темы: Эндогенные и экзогенные процессы. Экологические функции литосферы: ресурсная, геодинамическая, геопатогенные зоны. Охрана литосферы. Твердые отходы и методы их утилизации. Охраняемые природные территории. Основы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные производства. Безотходное потребление. Твердые отходы: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Их свойства, переработка, захоронение. Химическая и биохимическая обработка отходов. Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов. Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

Тема 5 Природные и антропогенные процессы в атмосфере.

Содержание темы: Антропогенное загрязнение атмосферы. Парниковый эффект и

глобальные изменения климата, методы противодействия. Причины возникновения "озоновых дыр", последствия их образования и способы устранения. Кислотные осадки, их причины и последствия. Охрана атмосферы: основные загрязнители атмосферы, физико-химические методы очистки воздуха. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов "парниковых" газов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

Тема 6 Природные и антропогенные процессы в гидросфере.

Содержание темы: Проблема охраны гидросферы. Глобальный круговорот воды и его роль. Водные ресурсы. Регулирование водопотребления. Проблемы качества воды. Водно-экологические катастрофы. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря. Использование морских биологических ресурсов. Загрязнение Мирового океана. Подходы в охране гидросферы: замкнутые водооборотные системы, методы очистки сточных вод. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ, питательных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Методы уменьшения объема сточных вод. Система оборотного водоснабжения. Озонирование. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

Тема 7 Природные и антропогенные процессы в педосфере.

Содержание темы: Антропогенное воздействие на почвы. Почва и кора выветривания. Факторы и процессы почвообразования. Природные процессы почвообразования и почв. Земельный фонд и земельные мировые ресурсы. Экологические функции почв. Загрязнение почв металлами, углеводородами. Загрязнение поверхности Земли твердыми отходами. Искусственные грунты. Загрязнение почвы радионуклидами. Изъятие почв из оборота городами. Типы почв по степени антропогенного давления.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекции с использованием презентаций; Практические занятия: дискуссия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Самостоятельная работа

подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение контрольных работ, тестов); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (творческие контакты, плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного, практического и творческого характера (подготовка к практическим занятиям, включая подготовку докладов и презентаций, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену); работа с литературой.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Основным видом самостоятельной работы студентов является подготовка к практическим занятиям. Задачей студентов на практических занятиях является не повторение самостоятельно освоенного лекционного курса, в котором освещаются основные положения дисциплины, но более широкое и глубокое изучение темы с использованием дополнительных источников, попытка предложить свое собственное видение и разрешение проблемы. Прежде чем приступить к выполнению практических работ, необходимо глубоко усвоить содержание темы работы, овладеть соответствующим нормативным материалом, в ряде случаев – получить и изучить материалы по природоохранной деятельности конкретного предприятия или отрасли. В ходе подготовки к практическим занятиям достигается приобретение навыков работы с научной и нормативной документацией, понимание методов геоэкологической работы, обеспечивающих устойчивое развитие территорий.

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

Допуск к практическим работам предусматривает знание теоретического материала.

Оформление отчетов по практическим работам производится согласно общим требованиям.

Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины

1. Как проявляется взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе? В чем проявляется экологический кризис современной цивилизации?
2. Какова роль географических методов исследования в экологии?
3. Является ли геоэкология новым научным направлением?
4. Какова история развития геоэкологии как научного направления?
5. Какую роль сыграли идеи В.И. Вернадского в развитии геоэкологии?
6. Каковы основные научные положения о биосфере и геосфере - методологической основе геоэкологии?
7. Что представляют собой геосферы Земли и каковы их основные особенности?
8. В чем заключаются экологические функции живого вещества?
9. Какие вам известны основные круговороты вещества? Как влияет деятельность человека на круговороты?
10. Что такое демографический взрыв?
11. Какие вам известны классификации природных ресурсов?
12. Какова роль научно-технической революции в формировании глобального экологического кризиса?
13. В чем проявляется влияние деятельности человека на атмосферу?
14. Какие вам известны источники загрязнения атмосферного воздуха и последствия загрязнения?
15. Какие существуют типы смогов?
16. В чем заключается проблема парникового эффекта?

17. В чем заключается проблема кислотных осадков?
18. Что такое озоновый экран Земли и «озоновые дыры»?
19. Как влияет деятельность человека на гидросферу?
20. В чем заключается качественное и количественное истощение водных ресурсов? В чем заключаются основные проблемы качества природных вод?
21. Как происходит загрязнение вод Мирового океана?
22. Какое влияние оказывает деятельность человека на литосферу?
23. Какое влияние оказывает деятельность человека на биосферу?
24. Какое влияние оказывает деятельность человека на педосферу?
25. В чем заключаются геоэкологические аспекты сельскохозяйственной деятельности?
26. В чем заключаются геоэкологические аспекты разработки полезных ископаемых?
27. В чем заключаются геоэкологические аспекты энергетики?
28. В чем заключаются геоэкологические аспекты промышленного производства?
29. В чем заключаются геоэкологические аспекты транспорта.
30. В чем заключаются геоэкологические аспекты транспорта?
31. В чем заключаются геоэкологические аспекты урбанизации?
32. Что представляет собой энергетическая проблема и каковы пути ее решения?
33. В чем заключается рациональное использование топливных ресурсов?

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Григорьева И.Ю. Геоэкология : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М, 2019 - 270 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=345042>
2. Короновский Н.В., Брянцева Г.В., Ясаманов Н.А. Геоэкология : Учебное пособие [Электронный ресурс] : ИНФРА-М, 2020 - 411 - Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/document?id=357759>

3. Пушкарёв В.С., Якименко Л.В. Экология : Учебник [Электронный ресурс] : ИНФРА-М, 2018 - 395 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=329174>

8.2 Дополнительная литература

1. Богданов И. И. Геоэкология с основами биогеографии : Учебники и учебные пособия для ВУЗов [Электронный ресурс] - Москва : ФЛИНТА, 2016 - 210 - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=83074

2. Романова Э. П. ГЛОБАЛЬНЫЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. Учебное пособие для вузов [Электронный ресурс], 2020 - 182 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/globalnye-geoeekologicheskie-problemy-454331>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды) <http://www.mnr.gov.ru/>

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

3. Официальный сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) URL: <http://www.meteorf.ru/>

4. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>

6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>

7. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

8. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

9. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Проектор

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart
- КонсультантПлюс

10. Словарь основных терминов

Асидификация – это антропогенный природный процесс повышения кислотной

реакции компонентов окружающей среды, прежде всего атмосферы, гидросферы и педосферы, а также усиления воздействия повышенной кислотности на другие природные явления.

Биота – исторически сложившаяся совокупность живых организмов, объединенных общей областью распространения. Живые организмы играют огромную, определяющую, роль в формировании и функционировании геосистем. Именно они превратили Землю в планету, резко отличающуюся от других. Биота обеспечивает стабильность окружающей среды, поддерживая оптимальные условия ее существования.

Геосферы – природные сферы: атмосфера, гидросфера, биосфера и литосфера.

Глобальные экологические проблемы – экологические проблемы, выходящие за рамки отдельных стран или регионов, характерные для всей планеты в целом. Их нерешенность может привести к деградации человечества. К данным проблемам, в частности, относятся глобальное потепление климата, обезлесение, разрушение озонового слоя, сокращение биоразнообразия и т.д.

Истощение озонового слоя – понижение средней концентрации озона в стратосфере из-за использования в производстве и быту хлорфторуглеродов.

Ксенобиотики – чужеродные для живых организмов соединения, не вступающие ни в пластический, ни в энергетический обмен в клетке.

Парниковый эффект – процесс накопления тепла в тропосфере по причине антропогенной эмиссии диоксида углерода, метана, оксида азота и других парниковых газов, в результате чего происходит повышение температуры воздуха, приводящее к глобальному потеплению климата.

Пределы роста – пределы источников обеспечивать поток ресурсов и пределы стоков поглощать отходы. Выход за эти пределы нарушает устойчивость экономического развития.

Синергический эффект – суммарное взаимоусиливающее действие нескольких загрязняющих веществ. При этом общий эффект их воздействия на окружающую среду представляет большую величину, чем сумма эффектов этих же ингредиентов по отдельности.