



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра гидрологии и природопользования



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) Б1.Б.23 Техногенные системы и экологический риск

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользования

Тип образовательной программы академический бакалавриат

Направленность (профиль) Природопользование

Квалификация выпускника – БАКАЛАВР

Форма обучения очная, заочная

Согласовано с УМК географического  
факультета  
Протокол № 3  
От «17» апреля 2019 г.  
Председатель Вологжина С.Ж.

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 10  
от «08» апреля 2019 г.  
Зав. кафедрой Аргучинцева А.В.

Иркутск 2019 г.

## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины.	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины.	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	8
5.3 Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий	8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	9
7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)	10
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
а) федеральные законы и нормативные документы (при наличии)	10
б) основная литература	10
в) дополнительная литература	11
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС)	12

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

Содержание курса направлено на изучение и последующее применение студентами современных концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблемы обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой. Оценка риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития. Даются базовые знания, понятия и представления по техногенным системам и экологическому риску, необходимые специалисту-экологу высшей квалификации.

#### **Задачи:**

- сформировать у студентов университетов природоохранное и экологическое мировоззрение;
- рассмотреть принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей, их сравнения между собой в единой шкале и ранжирование на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения и прогнозирование путей устойчивого и безопасного развития человечества.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП:**

Курс «Техногенные системы и экологический риск» обязателен для студентов экологических специальностей, поскольку призван дать основы для формирования у студентов представления об экологическом риске и оценке здоровья человека. На глобальном уровне объектом изучения являются экосфера и биосфера. Курс призван дать основы для прикладных исследований в области охраны природы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных ед., 108 часов.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 – владеть знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:* основные цели, принципы экологической безопасности; понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами; методы идентификации опасности технических систем; порядок мероприятий по ликвидации их последствий; подходы по выявлению приоритетов в реализации мероприятий, направленных на снижение экологического риска;

*уметь:* проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;

*владеть:* методами качественного и количественного оценивания экологического риска.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

##### а) очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>			
В том числе:					
Лекции	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	32	32			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	2	2			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетные работы	12	12			
Реферат	10	10			
<i>Контактная работа</i>	52	52			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	3	3		

##### б) заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		3 курс			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
КСР	2	2			

<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	85	85			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетные работы	45	45			
Реферат	30	30			
Подготовка к экзамену	10	10			
<i>Контактная работа</i>	20	20			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	9	9			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	3	3		

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

#### 1. Введение

Цели и задачи курса, его структура и содержание. Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития. Идентификация опасностей, классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них. Стоимостная оценка снижения риска - основа для принятия решений в проблеме обеспечения приемлемого уровня безопасности. Современные методы и методологии, основные понятия и определения. Технические, технологические, организационные, нормативные и экономические меры обеспечения безопасности - "защита всех лиц и окружающей среды от чрезмерной опасности".

#### 2. Окружающая среда как система

Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды. Законы функционирования биосферы.

Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в окружающей среде. Гидрологический цикл. Круговорот энергии и вещества в биосфере. Фотосинтез.

Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде. Естественные "питательные" циклы, механизмы саморегуляции, самоочищение биосферы. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.

#### 3. Опасные природные явления

Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы: циклоны (тайфуны, ураганы), смерчи и др., лесные пожары, наводнения. Параметры опасных природных явлений, приводящих к чрезвычайным ситуациям.

Климат. Современные климатические модели - основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.

#### 4. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду

Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.

Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др.

Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.

Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем.

Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов - развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика населения и устойчивое развитие.

Основные принципы обеспечения экологической безопасности

Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Предельно-допустимые концентрации. Пороговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических веществ.

Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Поля воздействий; поля концентраций.

Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.

Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.

Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.

Методология оценки риска - основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его расчет. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале.

Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.

Оценка риска природных опасностей. Особенности управления риском в экстремальных условиях.

Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

## **5. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды**

Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.

Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. 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.

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.

Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; 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

Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов; методы предотвращения и ликвидации вредных последствий их использования.

#### **6. Ресурсосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем**

Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс.

Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта.

Принципы создания экологически чистых и комплексных малоотходных технологий.

Создание энергосберегающих процессов - пример успешного комплексного решения проблем энергетики и энергоемких производств.

Управление риском - основа принятия решений выбора оптимальной стратегии развития.

#### **5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6			
1.	Охрана окружающей среды	1	2	3	4	5	6			
2.	Оценка воздействия на окружающую среду	1	2	3	4	5	6			
3.	Промышленная экология	1	2	3	4	5	6			
4.	Экологический мониторинг	1	2	3	4	5	6			
5.	Системы территориального природопользования	1	2	3	4	5	6			

### 5.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

#### а) очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	КСР	СРС	Экз.	Всего
1.	Окружающая среда как система							
	1.1 Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды.	1				2	2	5
	1.2 Законы функционирования биосферы.	1				2	3	6
	1.3 Возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы.	1	3			2	2	10
2	Опасные природные явления							
	2.1 Вулканическая деятельность, землетрясения, атмосферные процессы.	1				2	2	6
	2.2 Современные климатические модели	1	2			2	2	9
3	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.							
	3.1 Основные загрязнители почвы, воздуха, воды. Их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт.	1	2			2	3	9
	3.2 Глобальные экологические проблемы.	1	2			2	2	8
	3.3 Основные принципы обеспечения экологической безопасности.	1	2			2	2	8
4	Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.							
	4.1 Виды опасностей, оценка и прогноз.	1				2	3	7
	4.2 Региональная оценка риска	1	3		1	2	2	14
5	Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнений окружающей среды							
	5.1 Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий.	1					2	6
	5.2 Методы очистки сточных вод.	1	4				3	11
	5.3 Методы очистки атмосферы.	1	4				3	11
	5.4 Твёрдые отходы, их переработка, захоронение, обезвреживание.	1					2	6
	5.5 Методы удаления	1	4		1		3	13

	радиоактивных отходов							
6	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья							
	6.1 Требования к ресурсосберегающей технологии.	1				2	2	6
	6.2 Создание энергосберегающих процессов		2			2	2	10
	ВСЕГО	16	32		2	22	36	108

**б) заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	КСР	СРС	Экз.	Все-го
1.	Окружающая среда как система							
	1.1 Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды.					5	0,5	5,5
	1.2 Законы функционирования биосферы.					5	0,5	5,5
	1.3 Возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы.		0,5			5	0,5	6
2	Опасные природные явления							
	2.1 Вулканическая деятельность, землетрясения, атмосферные процессы.					5	0,5	5,5
	2.2 Современные климатические модели		0,5			5	0,5	6
3	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.							
	3.1 Основные загрязнители почвы, воздуха, воды. Их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт.	0,5	1			5	0,5	7
	3.2 Глобальные экологические проблемы.		0,5			5	0,5	6
	3.3 Основные принципы обеспечения экологической безопасности.	0,5	0,5			5	0,5	6,5
4	Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.							
	4.1 Виды опасностей, оценка и прогноз.	0,5				5	0,5	6
	4.2 Региональная оценка риска	0,5	1		1	5	1	8,5
5	Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнений окружающей среды							
	5.1 Масштаб современных и прогнозируемых техногенных					5	0,5	5,5

	воздействий.							
	5.2 Методы очистки сточных вод.	0,5	1			5	0,5	7
	5.3 Методы очистки атмосферы.	0,5	1			5	0,5	7
	5.4 Твёрдые отходы, их переработка, захоронение, обезвреживание.	0,5	1			5	0,5	7
	5.5 Методы удаления радиоактивных отходов	0,5	1			5	0,5	7
6	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья							
	6.1 Требования к ресурсосберегающей технологии.					5	0,5	5,5
	6.2 Создание энергосберегающих процессов				1	5	0,5	6,5
	ВСЕГО	4	8		2	85	9	108

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий или лабораторных работ

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы) Очная/заочная	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1.3	Возобновляемые и не возобновляемые природные ресурсы.	3/0,5	коллоквиум	ОПК-8
2.	2.2	Современные климатические модели	3/0,5	коллоквиум	ОПК-8
3.	3.1	Основные загрязнители почвы, воздуха, воды. Их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт.	3/1	реферат	ОПК-8
4.	3.2	Глобальные экологические проблемы.	3/0,5	коллоквиум	ОПК-8
5.	3.3	Основные принципы обеспечения экологической безопасности.	3/0,5	коллоквиум	ОПК-8
6.	4.2	Региональная оценка риска	3/1	коллоквиум	ОПК-8
7.	5.2	Методы очистки сточных вод.	4/1	реферат	ОПК-8
8.	5.3	Методы очистки атмосферы.	4/1	реферат	ОПК-8
9.	5.5	Методы удаления радиоактивных отходов	4/1	реферат	ОПК-8
10.	6.2	Создание энергосберегающих процессов	2/1	коллоквиум	ОПК-8

## 6.1. План самостоятельной работы студентов

### а) очная форма обучения

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Раздел 1	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8 Конспекты лекций	6
	Раздел 2	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8 Конспекты лекций	4
	Раздел 3	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8 Конспекты лекций	6
	Раздел 4	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8 Конспекты лекций	4
	Раздел 6	Устный опрос по пройденному материалу	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8 Конспекты лекций	2

### б) заочная форма обучения

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
	Раздел 1	Письменный конспект ответов на вопросы	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8	15
	Раздел 2	Письменный конспект ответов на вопросы	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8	10
	Раздел 3	Письменный конспект ответов на вопросы	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8	15
	Раздел 4	Письменный конспект ответов на вопросы	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8	10
	Раздел 5	Письменный конспект ответов на вопросы	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8	25
	Раздел 6	Письменный конспект ответов на вопросы	Вопросы	Осн. 1-4 Доп. 1-8	10

**6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**  
Основные сведения в Фонде оценочных средств (ФОС по соответствующей дисциплине).

**7. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии) не предусмотрено**

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

**а) основная литература**

1. Питулько, Виктор Михайлович. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по напр. "Экология и природопользование" / В. М. Питулько. - ЭВК. - М. : Академия, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-9580-6
2. Тимофеева, Светлана Семеновна. Оценка техногенных рисков [Текст] : учеб. пособие для студ. и бакалавров вузов, обуч. по направл. подгот. 20.03.01 "Техносферная безопасность" / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина. - М. : Форум : Инфра-М, 2015. - 207 с. ; 20 см. - Библиогр.: с. 204-205. - ISBN 978-5-91134-932-5. - ISBN 978-5-16-010037-1 (10 экз.)
3. Тарасова, Н. П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Тарасова, В. Ермоленко, А. Зайцев, В. Макаров. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-1059-3.
4. Оценка воздействий промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 230 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-1059-3.

**б) дополнительная литература**

1. Бортникова, Светлана Борисовна. Геохимия техногенных систем / С. Б. Бортникова, О. Л. Гаськова, Е. П. Бессонова ; ред. Г. Н. Аношин ; Рос. акад. наук Сиб. отд-ние, Ин-т геологии и минералогии. - Новосибирск : Гео, 2006. - 169 с. : ил., цв. ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 160-168. - ISBN 5-9747-0018-X (2 экз.)
2. Борисова, Татьяна Анатольевна. Природно-антропогенные риски в бассейне озера Байкал [Текст] = Natural-anthropogenous risks in the Baikal lake basin / Т. А. Борисова ; ред. А. К. Тулохонов ; СО РАН, Байкальский ин-т природопользования. - Новосибирск : Гео, 2013. - 127 с. : цв. ил. ; 25 см. - Библиогр.: с. 119-125. - ISBN 978-5-906284-19-8 (1 экз.)
3. Минаев, Владимир Александрович. Оценка геоэкологических рисков. Моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий [Текст] = Estimation of geo-ecological risks. Modeling of safety in tourist and recreational territories / В. А. Минаев, А. О. Фадеев. - М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2009. - 335 с. ; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-279-03383-6. - ISBN 978-5-16-003661-8 (2 экз.)
4. Тимофеева, Светлана Семеновна. Основы теории риска [Текст] : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хмидуллина ; рец.: Б. Н. Огарков, С. В. Съемщиков ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. - 127 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 126. (1 экз.)
5. Бунин, Валентин Алексеевич. Биоподобие техногенных систем [Текст] : математический код метагармонии / В.А. Бунин. - М. : Красанд, 2010. - 92 с. : ил. ; 21 см. - (Relata Refero). - Библиогр.: с. 87-92. - ISBN 978-5-396-00105-3 (1 экз.)
6. Системный анализ геоэкологических рисков в газовой промышленности / Р. О. Самсонов [и др.] ; Науч.-исслед. ин-т природ. газов и газовых технологий. - М. : Науч. мир, 2007. - 271, [10] с. : ил., [5] вкл. л. цв. ил. ; 24 см. - Библиогр.: с. 254-271. - ISBN 978-589-176-428-6 (1 экз.)
7. Серов, Геннадий Петрович. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятий [Текст] : теория и практика / Г. П. Серов, С. Г. Серов. - М. :

Ось-89, 2007. - 511 с. : ил. ; 21 см. - (Секьюрити). - Библиогр.: с. 508-511. - ISBN 5-98534-554-8 (1 экз.)

8. Матвеев, Аркадий Николаевич. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Матвеев. - ЭВК. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2007. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0230-7.

**в) программное обеспечение не предусмотрено**

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. [isti.com/ecology/shtml](http://isti.com/ecology/shtml).
2. [ovset.com/user/eclga/shtml](http://ovset.com/user/eclga/shtml) – влияние человека на экосистему, глобальные проблемы человечества
3. [proeco.visti.net](http://proeco.visti.net) – новости экологии и разнообразные статьи экологического характера
4. [www.informeco.ru/](http://www.informeco.ru/)
5. [nauka.relis.ru](http://nauka.relis.ru) – журнал «Наука и жизнь»
6. [max.ru/cgi-bin/links/jumpr.cgi?ID=730](http://max.ru/cgi-bin/links/jumpr.cgi?ID=730) – Экологический журнал
7. [vtorresurs.itpcus.ru](http://vtorresurs.itpcus.ru) – журнал «Вторресурсы»
8. [proeco.visti.net/naturalist](http://proeco.visti.net/naturalist)- журнал «Натуралист»
9. [priroda.ru](http://priroda.ru) – Национальный портал природы (Природные ресурсы и охрана окружающей среды)
10. [waterandecology.ru/magazine/archive.htm](http://waterandecology.ru/magazine/archive.htm) – «Вода и экология» (проблемы в области экологии и их решения, разнообразные статьи, охватывающие множество экологических аспектов)
11. [anriintern.com/ecology/spisok.htm](http://anriintern.com/ecology/spisok.htm) - ссылки на множество экологических сайтов
12. <http://ecoinf.uran.ru/> - информационно-аналитическая система «Экоинформ»
13. <http://ecoportal.ru/> - мощный экологический портал
14. [www.greenpeace.org](http://www.greenpeace.org) - Официальный сайт «Гринпис»
15. [www.eco-net.dk/english](http://www.eco-net.dk/english) – Eco-Network – международная (на сервере, расположенном в Дании) сеть экологического образования, воспитания и практики; размещается информация об организациях, работающих в области экологического образования;
16. [list.priroda.ru](http://list.priroda.ru) – каталог Интернет ресурсов по экологии и природным ресурсам
17. <http://ecobez.narod.ru/organisations.html> - Список основных международных организаций, а так же ссылки на их официальные сайты. Тут же экологическая безопасность, экологические стандарты и экологическое право.
18. [www.learp.org.ua](http://www.learp.org.ua) - местные экологические программы
19. [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r47187/engec11.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r47187/engec11.pdf)
20. <http://protect.gost.ru/v.aspx?control=8&baseC=6&page=0&month=1&year=2009&search=системы%20экологического%20менеджмента&RegNum=1&DocOnPageCount=15&id=166373>
21. <http://www.14000.ru/emsbook/>
22. <http://www.14000.ru/>
23. <http://www.quality.co.uk/ecoadvic.htm>
24. <http://www.epa.gov/EMS/>

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации.  
Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных

занятий

Учебные аудитории для проведения консультаций.

Компьютерные классы для проведения практических и самостоятельных работ

## 10. Образовательные технологии:

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

**Станционное обучение:** организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

## 11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля  
не предусмотрены

11.2. Оценочные средства текущего контроля  
Коллоквиум, рефераты

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации  
экзамен

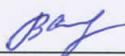
### Примерный список вопросов к экзамену

1. Атмосфера, гидросфера, литосфера.
2. Биосфера, законы функционирования, защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие её устойчивость.
3. Динамическое равновесие в окружающей среде.
4. Гидрогеологический цикл.
5. Круговорот энергии и веществ в биосфере, фотосинтез.
6. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде, механизмы саморегуляции, самоочищения.
7. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.

8. Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами.
9. Атмосферные процессы: циклоны, смерчи, наводнения.
10. Параметры опасных природных явлений, приводящих к чрезвычайным ситуациям.
11. Климат. Современные климатические модели - основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.
12. Техногенные системы: определение и классификация.
13. Основные загрязнители почвы, воды, воздуха; их источники.
14. Методы оценки воздействия; аддитивность, синергизм, антагонизм.
15. Превращение химических загрязнителей в окружающей среде.
16. Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение вод нефтепродуктами.
17. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий.
18. Концепция и структура системы мониторинга, принципы её функционирования.
19. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем.
20. Мониторинг развития производительных сил и рост народонаселения, динамика населения и устойчивое развитие.
21. Экологическая безопасность – уменьшение последствий, компенсация ущерба
22. Научные основы техногенных воздействий, ПДК; пороговая и беспороговая концепции.
23. Токсикологическое нормирование химических веществ.
24. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.
25. Поля воздействий; поля концентраций.
26. Диагностика и химико-аналитический контроль объектов окружающей среды.
27. Методы контроля воздействия: биоиндикация, биотестирование.
28. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.
29. Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.
30. Методология оценки риска.
31. Риск, уровень риска, его расчёт.
32. Оценка риска на основе доступных данных.
33. Сравнение и анализ рисков в единой шкале.
34. Наиболее опасные факторы воздействия на население и окружающую среду.
35. Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий.
36. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.
37. Особенности управления риском.
38. Расчёт и построение полей риска на картографической основе.
39. Зоны экологического риска, социальные аспекты риска; реакция общества на них.
40. Стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска.
41. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.
42. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.
43. Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды.
44. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод.
45. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов.
46. Система оборотного водоснабжения. Озонирование.
47. Методы снижения, предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу, методы очистки от газообразных и аэрозольных загрязнителей.
48. Новые технологии, отличающиеся отсутствием выбросов «парниковых» газов.
49. Твёрдые отходы, отходы с/х производства, зола, шлак.

50. Переработка отходов, захоронение; химическая и биохимическая обработка.
51. Термические способы обезвреживания.
52. Безопасное удаление токсичных химических веществ и опасных твердых отходов.
53. Безопасное удаление радиоактивных отходов.
54. Безопасное использование биотехнологий.
55. Проблемы охраны окружающей среды в процессе с/х производства.
56. Требования к ресурсосберегающей технологии.
57. Уменьшение использования воздуха для промышленности и транспорта.
58. Принципы создания чистых, комплексных, малоотходных технологий.
59. Создание энергосберегающих процессов с применением комплексного решения проблем энергетики и энергоёмких производств.
60. Управление риском – основа принятия решений выбора оптимальной стратегии развития.

**Разработчики:**



доцент кафедры гидрологии  
и природопользования

С.Ж. Воложина

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования

«8» апреля 2019 г. Протокол № 10

Зав. кафедрой  А.В. Аргучинцева

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**