

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и устойчивого развития

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Техногенные системы и экологический риск**

Кафедра экологии

Образовательная программа

**05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) программы

**Экологическая безопасность**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**


Статус дисциплины: **Часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
Модуль профильной направленности**

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, (уровень бакалавриат) от «07» августа 2020 г. №894

Разработчик(и): кафедра экологии, Гаджидадаев М.З., канд. биол. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры экологии от «05» июля 2022 г., протокол №10.

Зав. кафедрой  Магомедов М.Д.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «06» июля 2022 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «08» июля 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.  
(подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений модуля профильной направленности направления ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением современных концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблемы обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой, ознакомление с особенностями техногенных систем и воздействием их на человека и окружающую среду, а также с основными направлениями и методами снижения экологического риска от загрязнения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК4, профессиональных – ПК7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

- текущей успеваемости – индивидуальный, фронтальный опрос, коллоквиум;
- промежуточный контроль – экзамен.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции (20 ч.), лабораторные занятия (20 ч.), самостоятельная работа (68 ч.), контроль (36 ч.).

### Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							СРС, в том числе экзамен
		всего	из них						
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации				
8	144	40	20	20				104	экзамен

### 1. Цели освоения дисциплины

**Цель** дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» - вооружить будущих специалистов теоретическими знаниями и практическими навыками необходимыми для решения обеих задач и определение путей и средств в снижении экологического риска до приемлемого уровня.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» дает студенту представление о величине и последствиях антропогенного воздействия на окружающую среду, ознакомить с принципами количественной оценки возможных негативных последствий как от систематических воздействий техногенных систем на природу и человека, так и воздействий, связанных с экстремальными аварийными ситуациями, развить у студентов системное мышление, позволяющее минимизировать воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений модуля профильной направленности направления ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль подготовки «Экологическая безопасность».

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» обобщает знания, полученные при изучении биологических, физических, химических, географических проблем экологии, показывает источники информации и методы ее получения для всестороннего изучения экологии различных регионов. В курсе используются данные о влиянии загрязнителей и физических воздействий на различные среды, в том числе и на биоту.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» знакомит с системой основных научных знаний в области методологического обеспечения экологии, касающегося количественной оценки разнородных опасностей, оценки риска и ущерба от загрязнения, а также методами очистки различных сред от загрязнения. Эти знания могут быть использованы будущими экологами в их профессиональной деятельности в различных научных, народнохозяйственных и учебных учреждениях.

Программа определяет общий объем знаний по техногенным системам и экологическому риску в соответствии с государственными требованиями к содержанию базовой части цикла профессиональных дисциплин.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользования и охраны природы, нормами	ОПК-4.1. Применяет знания основ федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами	<i>Знает:</i> - законодательство Российской Федерации в области экологии и природопользования <i>Умеет:</i> - применять знания основ федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области охраны окружающей среды, экологии и природопользования в соответствии с поставленными задачами	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум

профессиональной этики	<b>ОПК- 4.2.</b> Имеет представление о системе государственного и муниципального управления сферой природопользования, методах и формах правового регулирования охраны окружающей среды, с учетом норм профессиональной этики	<i>Знает:</i> - систему государственного и муниципального управления сферой природопользования <i>Владеет:</i> - методами и формами правового регулирования охраны окружающей среды, с учетом норм профессиональной этики	
<b>ПК-7.</b> Способен выполнять расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов	<b>Б-ПК-7.1.</b> Владеет знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля	<i>Знает:</i> - порядок разработки нормативов воздействия на окружающую среду <i>Умеет:</i> - выполнять расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов <i>Владеет:</i> - знаниями и навыками для разработки нормативов допустимых выбросов, сбросов, образования и размещения отходов, программы производственного экологического контроля	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду</b>								
1	Введение в предмет.	8	2	2			4	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
2	Опасные природные явления, приводящие к чрезвычайным ситуациям	8	2	2			4	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
3	Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду	8	2	2			6	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
4	Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия	8	2	2			6	устный и письменный опросы, контрольная работа,

								тестовый контроль
	<i>Итого по модулю 1:</i>		8	8			20	
<b>Модуль 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды</b>								
5	Основные принципы обеспечения экологической безопасности. Российская система экологической безопасности	8	2	2			8	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
6	Количественная оценка опасных воздействий. Основные принципы оценки риска	8	2	2			8	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
7	Методические подходы к оценке ущерба от загрязнения окружающей среды	8	2	2			8	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
	<i>Итого по модулю 2:</i>		6	6			24	
<b>Модуль 3. Методы защиты от загрязнения окружающей среды</b>								
8	Основные направления и методы защиты гидросферы. Переработка жидкофазных отходов	8	2	2			8	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
9	Защита атмосферы. Методы очистки атмосферы, новые технологии	8	2	2			8	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
10	Твердые отходы. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов	8	2	2			8	устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6	6			24	
<b>Модуль 4. Подготовка к экзамену</b>								
11	Подготовка к экзамену						36	экзамен
	<i>Итого по модулю 4:</i>						36	
	<b>ИТОГО:</b>		20	20			104	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

*Модуль 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду*

Тема 1. Введение в предмет.

Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития. Идентификация опасностей: классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них. Окружающая среда как система. Концепция биосферы. Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды. Законы функционирования биосферы. Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость.

Тема 2. Опасные природные явления, приводящие к чрезвычайным ситуациям.

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. Киотский протокол.

Тема 3. 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. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.

Тема 4. Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия.

Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий.

*Модуль 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды*

Тема 5. Основные принципы обеспечения экологической безопасности. Российская система экологической безопасности.

Основные тенденции в динамике ЧС на территории России. Экологическая безопасность. Потенциально-опасные и критически важные объекты. Положения государственных стандартов по мониторингу и прогнозированию ЧС. Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования. Технические средства экологического мониторинга.

Тема 6. Количественная оценка опасных воздействий. Основные принципы оценки риска.

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. Стоимостная оценка снижения риска – основа для принятия решений в проблеме обеспечения приемлемого уровня безопасности. Современные методы и методологии, основные понятия и определения.

Тема 7. Методические подходы к оценке ущерба от загрязнения окружающей среды.

Основные методы по оценке ущерба. Основные понятия. Ущерб окружающей среде. Оценка ущерба. Стоимостная оценка ущерба. Проблемы определения ущерба. Достоверность сведений при определении ущерба.

*Модуль 3. Методы защиты от загрязнения окружающей среды*

Тема 8. Основные направления и методы защиты гидросферы. Переработка жидкофазных отходов.

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.

Тема 9. Защита атмосферы. Методы очистки атмосферы, новые технологии.

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.

Тема 10. Твердые отходы. Переработка отходов.

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.

#### **4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.**

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов, нормативных и технических документов и т.п.).

При выполнении лабораторных работ проводятся: подготовка оборудования и приборов к работе, изучение методики работы, воспроизведение изучаемого явления, измерение величин, определение соответствующих характеристик и показателей, обработка данных и их анализ, обобщение результатов. В ходе проведения работ используются план работы и таблицы для записей наблюдений. При выполнении лабораторной работы студент ведет рабочие записи результатов измерений (испытаний), оформляет расчеты, анализирует полученные данные путем установления их соответствия нормам и/или сравнения с известными в литературе данными и/или данными других студентов. Окончательные результаты оформляются в форме заключения. В данном разделе указывается перечень средств обучения, формулируется цель проведения и содержание каждой лабораторной работы.

В ходе выполнения лабораторных заданий и расчетных задач студенты учатся делать анализ и сопоставление полученных данных, работать с табличным материалом, руководящими материалами и действующими методиками, используемыми при мониторинге окружающей среды с учетом антропогенного воздействия на природные среды с целью заблаговременного предупреждения, прогноза негативных последствий и эффектов. Выполнение работ увязано с физическими, химическими, математическими, биологическими и экологическими дисциплинами, позволяющими глубже понять суть явлений и процессов, происходящих в биосфере. Особое внимание уделено процессам, происходящим в атмосферном воздухе и природных водах. Тематика работ и заданий подобрана с учетом специфики профессиональной ориентации студентов.

#### **Примерные лабораторные работы:**

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание практической работы	Результаты практической работы
<b>Лабораторная работа №1</b> Рассеяние загрязнителей из дымовых труб		
Раздел 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду Тема: Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия	Усвоение методики оценки рассеяния загрязнителей из дымовых труб, решение типовых задач №1-24	Овладение методикой оценки рассеяния загрязнителей из дымовых труб
<b>Лабораторная работа №2</b> Оценка вариантов повышения экологической безопасности		
Раздел 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду Тема: Основные принципы обеспечения экологической безопасности.	Овладение методикой оценки суммарной токсичности выбросов за год автомобилями с бензиновыми и дизельными двигателями по двум вариантам природоохранных мероприятий; определение вклада основных компонентов отработавших газов в суммарную токсичность выбросов; анализ экологической эффективности предлагаемых мероприятий.	Приобретение опыта проведения оценки токсичности выбросов автомобилями с бензиновыми и дизельными двигателями, анализа экологической эффективности предлагаемых мероприятий, вывод о большей целесообразности конкретного



		мероприятия.
<b>Лабораторная работа №3</b> Оценка риска воздействия добычи и транспортировки нефти на Дагестанском шельфе Каспийского моря по ранжированной шкале		
Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Тема: Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях и катастрофах. Оценка ущерба	Используя матричный метод оценки воздействия, расположить типы воздействия добычи нефти на шельфе и ее транспортировки в порядке убывания интенсивности воздействия, выявить основные типы воздействия и объекты, испытывающие воздействие, на разных стадиях строительства и эксплуатации платформы по добыче нефти на шельфе.	Овладение матричным методом оценки воздействия, получение обобщенной оценки воздействия на морскую среду нефтегазодобычи на Дагестанском шельфе Каспийского моря
<b>Лабораторная работа №4</b> Оценка загрязнения водных ресурсов промышленными объектами. Моделирование системы очистки сточных вод на предприятии		
Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды Тема: Основные направления и методы защиты гидросферы. Переработка жидкофазных отходов	Формирование представлений о структуре и составе сточных вод промышленных предприятий, знакомство с некоторыми принципами очистки сточных вод, системами очистки, примерами их конструктивной реализации	Владение методикой оценки загрязнения водных ресурсов промышленными объектами, приобретения опыта моделирования систем очистки сточных вод на предприятии
<b>Лабораторная работа №5</b> Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов		
Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды	Определение массы вредных веществ, выделяющихся в атмосферу при горении нефти в амбарах, резервуарах, обваловках, на	Усвоение методики расчета массы выделяемых вредных веществ, образующихся при горении нефти
<b>Лабораторная работа №6</b> Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода на конкретном участке автотранспортной магистрали г. Махачкала		
Раздел 3. Методы защиты от загрязнения окружающей среды Тема: Методы очистки атмосферы. Новые технологии	Усвоение методики косвенного определения концентрации окиси углерода в составе приземного слоя атмосферы, позволяющей обойтись без специальных приборов	Получение оценок загрязненности атмосферного воздуха углекислотой на ключевых участках автомагистралей г. Махачкала
<b>Лабораторная работа №7</b> Расчет ширины санитарно-защитной зоны		
Раздел 3. Методы защиты от загрязнения окружающей среды Тема: Твердые отходы. Переработка. Обезвреживание, утилизация отходов.	Определение требуемой ширины санитарно-защитной зоны, отделяющей промышленную зону от проектируемого жилого массива	Овладение методикой расчета ширины санитарно-защитной зоны

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» применяются такие виды технологий, как неимитационные (проблемные лекции и семинары, тематические дискуссии, презентации, круглый стол) и имитационные: игровые (исследовательские игры, учебные игры) и неигровые (анализ конкретных ситуаций).

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к выполнению промежуточных и итогового тестовых заданий, написании рефератов и выступлениях с докладами. Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом в объеме 68 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать на умение применять теоретические знания на практике.

<b>Разделы и темы для самостоятельного изучения</b>	<b>Виды и содержание самостоятельной работы</b>
<i>Раздел 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду</i>	
<u>Тема 1.</u> Введение в предмет.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
<u>Тема 2.</u> Опасные природные явления, приводящие к чрезвычайным ситуациям.	
<u>Тема 3.</u> Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.	
<u>Тема 4.</u> Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия.	
<i>Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды</i>	
<u>Тема 5.</u> Основные принципы обеспечения экологической безопасности. Российская система экологической безопасности.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
<u>Тема 6.</u> Количественная оценка опасных воздействий. Основные принципы оценки риска.	
<u>Тема 7.</u> Методические подходы к оценке ущерба от загрязнения окружающей среды.	
<i>Раздел 3. Методы защиты от загрязнения окружающей среды</i>	
<u>Тема 8.</u> Основные направления и методы защиты гидросферы. Переработка жидкофазных отходов.	- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; - поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
<u>Тема 9.</u> Защита атмосферы. Методы очистки атмосферы, новые технологии.	
<u>Тема 10.</u> Твердые отходы. Переработка отходов.	

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

## 7.1. Типовые контрольные задания

### ***Примерный перечень тестовых заданий для текущего, промежуточного и итогового контроля.***

1. Состояние защищенности жизненно-важных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз — это понятие:
  - 1) экологическая безопасность
  - 2) безопасность
  - 3) экологический риск
  - 4) риск
2. Устойчивое состояние ОС, обеспечивающее возможность улучшения качества жизни людей, защищенность от природных и техногенных катастроф, возможность стабильного прогресса общества и государства - это понятие:
  - 1) экологическая безопасность
  - 2) безопасность
  - 3) экологический риск
  - 4) риск
3. Соотношение величины возможного ущерба при воздействии экологического фактора (в заданной интенсивности) и вероятности реализации этого воздействия – это понятие:
  - 1) экологическая безопасность
  - 2) безопасность
  - 3) экологический риск
  - 4) риск
4. Международной комиссией по радиологической защите введены понятия риска:
  - 1) чрезмерного, предельно допустимого, приемлемого и нулевого
  - 2) чрезмерного, предельно допустимого и приемлемого
  - 3) предельно допустимого, приемлемого и нулевого
  - 4) чрезмерного, предельно допустимого, приемлемого и риска возможного вреда
5. Согласно ФЗ «О радиационной безопасности населения» (укажите верное утверждение):
  - 1) допустимы те виды деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при осуществлении которых полученная польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением
  - 2) допустимы все виды деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, осуществление которых экономически выгодно
  - 3) не допустимы те виды деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при осуществлении которых полученная польза не превышает риск возможного вреда, причиненного дополнительным к естественному радиационному фону облучением
6. В списке стресс-индексов, близких по своему функциональному смыслу значениям экологического риска, первые места занимают:
  - 1) твердые токсичные отходы, взвешенные материалы в стоках металлургии и неочищенные смешанные сточные воды
  - 2) пестициды, тяжелые металлы и отходы АЭС
  - 3) транспортируемые отходы АЭС, твердые токсичные отходы и взвешенные материалы в стоках металлургии
  - 4) летучие углеводороды в воздухе, городской шум и окись углерода в воздухе
7. При оценке риска его, как правило, характеризуют следующими величинами:
  - 1) вероятностью события и последствиями
  - 2) объективными и субъективными
  - 3) интенсивностью и последствиями

- 4) вероятностью события и экономическим ущербом
8. Процессы изменений поверхности Земли под влиянием производственной деятельности людей, это:
- 1) техносфера
  - 2) технолиты
  - 3) техногенез
  - 4) техногенная продукция
9. Планетарное пространство, находящееся под воздействием инструментальной и технической производственной деятельности людей и занятое продуктами этой деятельности, это:
- 1) техносфера
  - 2) технолиты
  - 3) техногенез
  - 4) техногенная продукция
10. Созданные в процессе техногенеза или возникшие как его побочный результат искусственные вещества, включая вышедшую из строя технику, оказывающие определенные воздействия на среду обитания организмов, называют:
- 1) техносферой
  - 2) технолитами
  - 3) техногенезом
  - 4) техногенной продукцией
11. Согласно Бондареву, подразделяющему техносферу на несколько подсистем – субсфер, все продукты и производные человеческого труда относятся к:
- 1) субсфере «А» (артефакты)
  - 2) субсфере «Т-1»
  - 3) субсфере «Т-2» (технолиты)
  - 4) субсфере «П»
  - 5) субсфере «О»

#### ***Примерный перечень контрольных вопросов***

1. Раскрыть следующие понятия: безопасность, экологическая безопасность, экологический риск. Оценка риска, указать и пояснить формулу расчета риска для ТЭС и АЭС.
2. Проблема управления риском. Опасность и факторы опасности в экологической сфере.
3. Расчет величины риска без учета экономической составляющей. Ранее нанесенный экологический ущерб как составляющая при оценке риска. Классификации предприятий по степени опасности.
4. Значимость оценки ущерба. Экономическая оценка риска, допустимый риск. Обеспечение безопасности, основные принципы.
5. Дать определение понятию «стихийные бедствия». Общая характеристика, примеры.
6. Сформулировать понятие «стихийные бедствия». Охарактеризовать землетрясения и извержения вулканов.
7. Сформулировать понятие «стихийные бедствия». Охарактеризовать сели, оползни, грозы и пожары.
8. Тенденции изменения климата в глобальном масштабе.
9. Парниковый эффект. Естественные и антропогенные причины.
10. Последствия потепления климата (планетарные и для РФ, в частности). Рамочная конвенция ООН и Киотский протокол.
11. Концепция биосферы. Понятие биосферы по Вернадскому и современная интерпретация. Деятельность живого вещества.

12. Биосфера. Пределы, состав, структура (по Вернадскому и по современным представлениям). Теория биотической регуляции.
13. Понятие техносферы и техногенеза. Разделение техносферы. Техногенный круговорот.
14. Проблемы техногенного загрязнения.
15. Техногенные выбросы в воздушную среду. Индекс интегральной оценки состояния воздушного бассейна.
16. Диоксиды серы и азота как атмосферные загрязнители. Кислотные дожди и озоновые дыры.
17. Понятия экологической безопасности и опасности. Система безопасности. Политика безопасности.
18. Понятия «предельно допустимая экологическая нагрузка» (ПДЭН), «зона чрезвычайной экологической ситуации», объекты и субъекты безопасности. Уровни экобезопасности.
19. Угрозы экобезопасности в РФ и пути их решения.
20. Понятие о чрезвычайных ситуациях (ЧС). Классификация ЧС.
21. Возникновение и развитие концепции мониторинга антропогенных изменений. Концепции по Израэлю и Герасимову.
22. Классификация систем мониторинга, их характеристика.
23. Мониторинг численности населения. Прогнозы численности.
24. Понятия «качество окружающей среды», «нормирование качества окружающей среды». Виды нормативов (классификация и краткая характеристика).
25. Санитарно-гигиенические нормы качества атмосферного воздуха.
26. Санитарно-гигиенические нормы качества поверхностных вод.
27. Санитарно-гигиенические нормы качества почв. Понятие и виды ПДК, обоснованность его использования для установления ПДВ и ПДС: преимущества и недостатки. Формулы расчета по ГОСТу.
28. Экологическая экспертиза (государственная - ГЭЭ и общественная - ОЭЭ) и ОВОС. Механизмы проведения.
29. Экологическое обоснование (ЭО). Этапы проведения мероприятий по установлению соответствия намечаемой деятельности соответствующим нормативам.
30. Виды экспертизы на стадии строительства. Законодательная база экспертизы. Лица, проводящие ОВОС, экспертизу и экологическое обоснование.
31. Понятие и методология ОВОС.
32. Оценка риска в нефтегазовом комплексе. Основные причины возникновения опасности, обоснование для включения их в оценку риска. Сценарии как форма представления результатов.
33. Категории тяжести последствий при проведении оценки риска в нефтегазовом комплексе. Матричный способ представления результатов. Принципы NORSOK. Критерии принятия риска.
34. Экологическая классификация природных ресурсов (по признаку исчерпаемости).
35. Понятия рационального использования природных ресурсов, ресурсосбережения, ресурсопользования и воспроизводства природных ресурсов.
36. Экологизация технологических процессов: комплексное и интенсивное использование ресурсов, экономный расход сырья.
37. Экологизация технологических процессов: внедрение ресурсосберегающих и малоотходных технологий, переработка отходов производства, разработка и введение экологического паспорта предприятий.
38. Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития.

39. Идентификация опасностей: классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них.

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

***Примерная тематика рефератов:***

1. Техногенные системы
2. Внешние воздействующие факторы на технические системы
3. Воздействие климатических факторов на технические системы
4. Воздействие солнечной радиации на технические системы
5. Воздействие влажности на технические системы
6. Воздействие ветра и гололеда на технические системы
7. Старение материалов
8. Понятие риска.
9. Общая характеристика рисков
10. Безопасность, риск и развитие общества
11. Виды риска. Классификация видов риска
12. Источники и факторы видов риска
13. Риск на технических объектах
14. Техногенные системы и опасность. Аксиомы
15. Классификация факторов опасности
16. Энергоэнтропийная концепция опасности
17. Таксономия опасностей
18. Источники опасностей
19. Причины и следствия опасностей. Пороговый уровень опасности
20. Процесс развития опасности
21. Методы обнаружения опасностей
22. Показатели надежности технических систем
23. Методы анализа риска: методы проверочного листа и «Что будет, если?»
24. Методы анализа риска: анализ видов и последствий отказов (АВПО), анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО), анализ опасности и работоспособности (АОР)
25. Методы анализа риска: методы анализа «деревьев отказов» и «деревьев событий»
26. Оценка ущерба от аварий на опасных производственных объектах – основные определения
27. Структура ущерба от аварии на опасном производственном объекте
28. Порядок определения ущерба от аварий на опасных производственных объектах
29. Стратегические риски в техногенной сфере России
30. Нелинейная динамика и проблемы прогноза состояния сложных систем

***Примерный перечень вопросов к экзамену:***

1. Основные понятия курса (безопасность, экологическая безопасность, риск, экологический риск). Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития ситуаций.

2. Идентификация опасностей: классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них.

3. Окружающая среда как система. Концепция биосферы.

4. Понятие «биосфера» по современным представлениям. Функции биосферы Земли.

5. Причины устойчивости живого вещества биосферы.
6. Пределы устойчивости биосферы.
7. Понятие «стихийные бедствия». Основные виды стихийных бедствий. Землетрясения и извержения вулканов.
8. Понятие «стихийные бедствия». Охарактеризовать особенности, поражающие факторы и последствия селей, оползней, гроз и лесных пожаров.
9. Понятие «стихийные бедствия». Охарактеризовать особенности, поражающие факторы и последствия ураганов, бурь, смерчей (торнадо), сильных снегопадов, наводнений и подтоплений.
10. Парниковый эффект и изменения климата.
11. Противодействие изменениям климата. Киотский протокол.
12. Техногенные системы: определение и классификация.
13. Проблема техногенного загрязнения.
14. Источники техногенных эмиссий.
15. Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия: нарушение естественных экосистем на суше, потеря биоты биосферы, истощение природных ресурсов.
16. Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия: химическая интоксикация планеты, загрязнение вод, глобальные изменения климата.
17. Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия: кислотные дожди, истощение озонового слоя.
18. Глобальные экологические проблемы. Современные техногенные воздействия: природные катастрофы, антропогенное воздействие на ближний Космос, экологический бумеранг.
19. Основные тенденции в динамике чрезвычайных ситуаций на территории России. Потенциально опасные и критически важные объекты.
20. Положения государственных стандартов по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций. Система мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования.
21. Положения государственных стандартов по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций. Технические средства экологического мониторинга.
22. Принципы обеспечения экологической безопасности. Основные понятия и термины. Уровни безопасности.
23. Угрозы экологической безопасности в Российской Федерации и пути их решения. Классификация чрезвычайных ситуаций.
24. Российская система экологической безопасности. Механизмы обеспечения экологической безопасности России, требования экологической безопасности.
25. Основные подходы к регулированию качества окружающей среды. Подходы к экологическому нормированию.
26. Теоретические основы экологического нормирования. Экологические нормативы.
27. Понятие экологической экспертизы.
28. Субъекты экологической экспертизы. Стадии эколого-экспертного процесса.
29. Виды экологической экспертизы по объекту анализа. Понятие и место оценки воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду в механизме экологического права.
30. Краткое изложение процедуры оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).
31. Концепция оценки риска.
32. Оценка экологического риска. Экологические риски как категория промышленной деятельности.
33. Построение полей риска. Уровни и вероятностные характеристики рисков.

34. Составляющие риска при стоимостной оценке. Перечислить и охарактеризовать основные методы оценки риска.
35. Оценка вероятности неблагоприятных событий. Метод построения деревьев событий. Метод «события-последствия». Метод индексов опасности.
36. Оценка ущерба. Виды ущерба.
37. Экономический ущерб окружающей среде от загрязнения
38. Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях.
39. Возмещение вреда (ущерба), причиненного природным ресурсам и окружающей среде при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях.
40. Теория количественной оценки риска применительно к разведке и освоению месторождений углеводородного сырья.
41. Формы представления результатов оценки риска применительно к разведке и освоению месторождений углеводородного сырья. Принципы NORSOX. Критерии и уровни экологического риска.
42. Идентификация и анализ технических рисков на газохимическом комплексе (на примере Астраханского газохимического комплекса - АГК)
43. Количество и опасность гидроплютантов. Общая характеристика сточных вод.
44. Основные пути и методы очистки сточных вод. Методы механической очистки.
45. Химические методы очистки. Физико-химические методы очистки сточных вод. Термические методы очистки сточных вод.
46. Биохимические методы очистки сточных вод. Очистка ионизирующим излучением. Создание замкнутых водооборотных систем.
47. Состав, количество и опасность аэроплютантов. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения.
48. Классификация систем и методов очистки газов и показатели эффективности. Улавливание промышленных пылей
49. Системы и методы очистки газов. Очистка выбросов от токсичных газо- и парообразных примесей.
50. Твердые и опасные отходы: количественные характеристики.
51. Сбор, хранение и транспортирование отходов. Полигоны для твердых бытовых отходов.
52. Промышленные методы обработки твердых бытовых отходов (ТБО).
53. Обращение с токсичными промышленными отходами.
54. Хранение и обезвреживание радиоактивных отходов (РАО)
55. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.
56. Защита почв от химического загрязнения.
57. Организация безотходных (малоотходных) производств.
58. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта: технологические мероприятия.
59. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта: санитарно-технические мероприятия, ужесточение стандартов на токсичность выхлопных газов.
60. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта: альтернативное топливо, разработка альтернативных видов автотранспорта.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего



контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- устный или письменный ответ – 80 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- коллоквиум - 100 баллов

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) адрес сайта курса

<http://cathedra.dgu.ru/EducationalProcess.aspx?Value=18&id=1497>

б) основная литература:

1. Алымов, Валентин Тимофеевич. Техногенный риск: анализ и оценка : учеб. пособие / Алымов, Валентин Тимофеевич, Н. П. Тарасова. - М. : Академкнига, 2006, 2005. - 118 с., [2] л. ил. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 113-116. - Допущено УМО. - ISBN 5-94628- 144-5 : 85-25.
2. Башкин, Владимир Николаевич. Экологические риски: расчёт, управление, страхование : учеб. пособие / Башкин, Владимир Николаевич. - М. : Высш. шк., 2007. - 358 с. : ил. - Рекомендовано УМО. - ISBN 978-5-06-005559-7 : 297-00.
3. Голицын, Артур Николаевич. Основы промышленной экологии / Голицын, Артур Николаевич. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 240 с. - (Начальное профессиональное образование). - Допущено МО РФ. - ISBN 5-7695-3430-3 : 190-85.
4. Ветошкин А.Г. Инженерная защита окружающей среды от вредных выбросов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2016. — 416 с. — 978-5-9729- 0127-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51723.html>

в) дополнительная литература:

1. Дьяконов, Кирилл Николаевич. Экологическое проектирование и экспертиза : учеб. для вузов по специальностям 012500 "География", 013100 "Экология", 013400 "Природопользование", 013600 "Геоэкология" / Дьяконов, Кирилл Николаевич ; А.В.Дончаева. - М. : Аспектпресс, 2005, 2002. - 383,[1] с. ; 22 см. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-7567-0177-X : 154-00.
2. Экологическое состояние территории России : учеб. пособие для пед. Вузов/Академия, 2004, 2001. - 128 с., [24] с. цв. ил. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогические специальности). - ISBN 5-7695- 1760-3 : 129-80.
3. Новиков, Юрий Владимирович. Экология, окружающая среда и человек : [учеб. пособие] / Новиков, Юрий Владимирович. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ГРАНД: Фаир пресс, 2005. - 728,[1] с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 722-727. - ISBN 5-8183-0895-2 : 350-00.
4. Безуглова О.С. Почвы территорий полигонов твердых бытовых отходов и их экология [Электронный ресурс] / О.С. Безуглова, Д.Г. Невидомская, И.В. Морозов. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010. — 232 с. — 978-5-9275- 0785-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47079.html>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 – . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 20.03.2022). – Яз. рус., англ.

2) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. –

Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 20.03.2022).

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

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Техногенные системы и экологический риск», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Студент должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Изучение данной дисциплины не предполагает использование информационных технологий и специального программного обеспечения.

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

Учебная аудитория, оборудованная мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий.

Учебные аудитории для проведения практических занятий.