

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Кафедра *экологии*
Института экологии и устойчивого развития

Образовательная программа
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
экология

Уровень высшего образования
бакалавриат

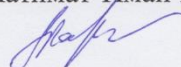
Форма обучения
очная

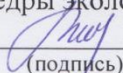
Статус дисциплины: *базовая*

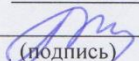
Махачкала, 2017

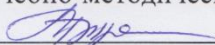
Рабочая программа дисциплины составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (уровень бакалавриата) от «11» 08 2016 г. № 998.

Разработчик: кафедра экологии, Габимова Патимат Иман-Вазалиевна, к.б.н., доцент



Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологии от «21» 06 2017 г., протокол № 10
Зав. кафедрой  Магомедов М-Р.Д.
(подпись)

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «29» июня 2017 г., протокол № 9.
Председатель  Теймуров А.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» 06 2017 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 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 – ОПК-8, профессиональных – ПК-4, ПК-8.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиума, тестового контроля и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза мен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирован ный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всег о	из них						
Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
8	72	22	22	-	4	-	24	зачет

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.

Основная цель лекционного курса «Техногенные системы и экологический риск» – дать 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.

Основные задачи курса:

Ознакомить с методологией оценки риска как основой принятия решений при прогнозировании опасного развития ситуаций, классификацией источников опасных воздействий и стоимостной оценкой снижения риска. Дать представление об окружающей среде как системе, показать роль защитных механизмов природной среды в обеспечении ее устойчивости. Дать представление об опасных природных явлениях, а также их параметрах, приводящих к чрезвычайным ситуациям; техногенных системах и их воздействии на человека и окружающую среду. Познакомить студентов с передовыми направлениями и методами снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.

Значительное место в курсе уделено практическим расчетам и схемам, лабораторным занятиям, вопросам снижения экологического риска и методам очистки сточных вод, атмосферы от загрязнения, а также методам переработки твердых отходов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 05.03.06 Экология и природопользование.

Курс «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).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-8	<p>владением 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</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно и аргументировано излагать собственные мысли; - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области прикладной экологии, техногенных систем и экологического риска; - методологией системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.
ПК-4	<p>способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы и понятия безопасного развития общества, - окружающей среда как системы, - природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду, - основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды, - место химической науки в концепции устойчивого развития, - принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды, - правовые основы обеспечения безопасности, - закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными

		<p>группами, о мероприятиях и действиях, нацеленных на прогноз аварийного риска и действий в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать причины неадекватного восприятия риска; - рекомендовать меры по снижению риска; - выявлять приоритеты в реализации мероприятий, направленных на снижение риска; - прогнозировать аварийный риск и действовать в условиях чрезвычайных ситуаций; - прогнозировать улучшение обстановки в регионе. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами качественного и количественного оценивания техногенного и экологического риска, приемами анализа всей достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения.
<p>ПК-8</p>	<p>владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; – прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами качественного и количественного оценивания экологического риска.
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду								
1	Тема 1. Методология оценки риска как основа принятия решений. Идентификация опасностей. Окружающая среда как система	8		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы
2	Тема 2. Опасные природные явления, приводящие к чрезвычайным ситуациям	8		2		2		4	Защита рефератов, устный и письменный опросы
3	Тема 3. Техногенные системы: определение и классификация	8		2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
4	Тема 4. Глобальные экологические проблемы.	8		2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы

	Современные техногенные воздействия								
5	Тема 5. Мониторинг и прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций	8		2		2	2	2	Защита рефератов, устный и письменный опросы
	<i>Итого по модулю 1:</i>			10		10	2	14	
Модуль 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды									
1	Тема 6. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды	8		2		2		1	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
2	Тема 7. Количественная оценка опасных воздействий. Методология оценки риска	8		2		2		1	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
3	Тема 8. Основные направления и методы защиты гидросферы. Переработка жидкофазных отходов	8		2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
4	Тема 9. Методы очистки атмосферы. Новые технологии	8		2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
5	Тема 10. Твердые отходы. Переработка, обезвреживание и утилизация отходов	8		2		2		2	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль
6	Тема 11. Охрана окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства	8		2		2	2	2	Защита рефератов, устный и письменный опросы, контрольная работа, тестовый контроль, зачет
	<i>Итого по модулю 2:</i>			12		12	2	10	
	ИТОГО:			22		22	4	24	

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

Раздел 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду

Тема 1. Методология оценки риска как основа принятия решений. Идентификация опасностей. Окружающая среда как система.

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.

Тема 5. Мониторинг и прогнозирование возникновения чрезвычайных ситуаций.

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

Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды

Тема 6. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды.

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

Тема 7. Количественная оценка опасных воздействий. Методология 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 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. 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, обезвреживание, утилизация 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.

Тема 11. Охрана окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства.

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.

Темы практических и/или семинарских занятий

1. Оценка техногенного воздействия – балансовые методы.
2. Составление материального и энергетического балансов.
3. Основы определения экологической нагрузки (санитарно-гигиенический подход, экологическое нормирование).
4. Методы промышленной химии для снижения выбросов, сбросов и захоронения производственных отходов.
5. Методы разделения отходов (многоступенчатые и комплексные системы).
6. Количественные расчеты опасностей для человека и окружающей среды при поступлении загрязняющих веществ в объекты природы.
7. Оценка риска для здоровья от канцерогенных и неканцерогенных химических веществ.
8. Сравнительная оценка рисков для регионов с развитой техногенной деятельностью.

9. Разработка плана ликвидации последствий аварий на промышленном объекте.
10. Составление и использование паспортов безопасности веществ и материалов.
11. Определение опасности работы лаборанта, студента в химической лаборатории и компьютерном классе.
12. Определение границ и структуры зон очагов поражения при химическом заражении и пожарах.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

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.

№№ и названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 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
Лабораторная работа №2 Оценка вариантов повышения экологической безопасности эксплуатации автомобильного транспорта		
Раздел 1. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду Тема: Основные принципы	Овладение методикой оценки суммарной токсичности выбросов за год автомобилями с бензиновыми и дизельными	Приобретение опыта проведения оценки токсичности выбросов автомобилями с бензиновыми и дизельными

обеспечения экологической безопасности.	двигателями по двум вариантам природоохранных мероприятий; определение вклада основных компонентов отработавших газов в суммарную токсичность выбросов; анализ экологической эффективности предлагаемых мероприятий.	двигателями, анализа экологической эффективности предлагаемых мероприятий, вывод о большей целесообразности конкретного мероприятия.
Лабораторная работа №3 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
Лабораторная работа №4 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
Лабораторная работа №5 Расчет выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов		
Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды Тема: Методы очистки атмосферы. Новые технологии	Определение массы вредных веществ, выделяющихся в атмосферу при горении нефти в амбарах, резервуарах, обваловках, на водной поверхности и т.д.	Усвоение методики расчета массы выделяемых вредных веществ, образующихся при горении нефти
Лабораторная работа №6 Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода на конкретном участке автотранспортной магистрали г. Махачкала		

Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды Тема: Методы очистки атмосферы. Новые технологии	Усвоение методики 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
Лабораторная работа №7 Расчет ширины санитарно-защитной зоны		
Раздел 2. Основные направления снижения экологического риска 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

При преподавании дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся наряду с использованием традиционных образовательных технологий (лекция, лабораторно-практические занятия, консультация) предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (использование электронных источников информации в виде презентаций по темам, мультимедийных программ, фото- и видеоматериалов; моделирование конкретных процессов в лабораторных условиях) в сочетании с внеаудиторной работой и работой со специальной литературой. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями государственных и общественных организаций.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Освоение дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами для дополнительного чтения, в сети Internet; развитие навыков самоконтроля, креативности, способствующих интенсификации учебного процесса. Самостоятельная внеаудиторная работа студентов включает следующие виды работ:

- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- работа с электронными учебно-методическими материалами по темам, вынесенным на СРС;
- написание рефератов по предложенным темам с использованием Интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы по дисциплине (п.8);
- подготовка к лабораторно-практическим занятиям, к контрольным работам, к зачету.

Форма контроля СРС и полученных знаний:

– защита рефератов (устные выступления студентов, обсуждение, активная дискуссия со студентами, консультации и комментарии преподавателя по теме реферата и устному выступлению).

- оперативный контроль (проверка конспектов, выполненных заданий, выступления на семинарах, блиц-опрос на лекциях, опрос на коллоквиумах к практическим занятиям).

- рубежный тестовый контроль знаний (контрольные работы).

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
<p>Тема 1. Экологический мониторинг</p> <p>1. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования.</p> <p>2. Роль мониторинга в анализе и предупреждении развития опасного развития последствий глобальных проблем.</p> <p>Тема 2. Опасности. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду.</p> <p>1. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз.</p> <p>2. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду.</p> <p>3. Систематические опасные воздействия на человека и ОС. Основные подходы риска крупномасштабных аварий.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх.</p> <p>Работа с нормативными документами и законодательной базой.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Решение задач, написание рефератов.</p> <p>Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p> <p>Обработка статистических данных, нормативных материалов.</p> <p>Анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.</p>
<p>Тема 3. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.</p> <p>1. Предельно-допустимые концентрации.</p> <p>2. Использование пороговой и беспороговой концентрации при осуществлении нормирования воздействия.</p> <p>Тема 4. Диагностика и эффективный контроль объектов окружающей среды.</p> <p>1 Диагностика контроль объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду.</p> <p>2 Биоиндикация и биотестирование.</p> <p>Тема 5. Управление риском - основа принятия решений для выбора оптимальной стратегии развития.</p>	<p>Проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх.</p> <p>Работа с нормативными документами и законодательной базой.</p> <p>Поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;</p> <p>Решение задач, написание рефератов.</p> <p>Работа с тестами и вопросами для самопроверки.</p> <p>Обработка статистических данных, нормативных материалов.</p> <p>Анализ статистических и фактических</p>

	материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.
--	---

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-8	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно и аргументировано излагать собственные мысли; - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийным аппаратом в области прикладной экологии, техногенных систем и экологического риска; - методологией системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом. 	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы и понятия безопасного развития общества, - окружающей среда как системы, 	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция

	<ul style="list-style-type: none">- природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду,- основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды,- место химической науки в концепции устойчивого развития,- принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды,- правовые основы обеспечения безопасности,- закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами, о мероприятиях и действиях, нацеленных на прогноз аварийного риска и действий в условиях чрезвычайных ситуаций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- устанавливать причины неадекватного восприятия риска;- рекомендовать меры по снижению риска;- выявлять приоритеты в реализации мероприятий, направленных на снижение риска;- прогнозировать аварийный риск и действовать в условиях чрезвычайных ситуаций;- спрогнозировать улучшение обстановки в регионе. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- методами качественного и количественного оценивания техногенного и экологического риска, приемами анализа всей достоверной информации и	
--	---	--

	сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения.	
ПК-8	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные цели, принципы экологической безопасности; – понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы; – роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долгосрочных 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. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; – прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами качественного 	Устный опрос, письменный опрос, круглый стол, мини-конференция

	и количественного оценивания экологического риска.	
--	--	--

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-8

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>владением 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</p>	<p>Знать: - основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.</p> <p>Уметь: - грамотно и аргументировано излагать собственные мысли.</p> <p>Владеть: - понятийным аппаратом в области прикладной экологии, техногенных систем и экологического риска.</p>	<p>Знать: - основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.</p> <p>Уметь: - грамотно и аргументировано излагать собственные мысли.</p> <p>Владеть: - понятийным аппаратом в области прикладной экологии, техногенных систем и экологического риска; - методологией системного анализа и моделирования</p>	<p>Знать: - основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.</p> <p>Уметь: - грамотно и аргументировано излагать собственные мысли; - использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них.</p> <p>Владеть: - понятийным аппаратом в</p>

			для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.	области прикладной экологии, техногенных систем и экологического риска; - методологией системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.
--	--	--	--	---

ПК-4

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф, принимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий	Знать: - проблемы и понятия безопасного развития общества, - окружающей среда как системы, - природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду, - основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды. Уметь:	Знать: - проблемы и понятия безопасного развития общества, - окружающей среда как системы, - природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду, - основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды, - место химической	Знать: - проблемы и понятия безопасного развития общества, - окружающей среда как системы, - природные и антропогенные воздействия на человека и окружающую среду, - основные направления и методы борьбы с загрязнением окружающей среды, - место химической

		<p>- устанавливать причины неадекватного восприятия риска;</p> <p>- рекомендовать меры по снижению риска.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами качественного и количественного оценивания техногенного и экологического риска, приемами анализа всей достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения.</p>	<p>науки в концепции устойчивого развития,</p> <p>- принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды.</p> <p>Уметь:</p> <p>- устанавливать причины неадекватного восприятия риска;</p> <p>- рекомендовать меры по снижению риска;</p> <p>- выявлять приоритеты в реализации мероприятий, направленных на снижение риска.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами качественного и количественного оценивания техногенного и экологического риска, приемами анализа всей достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения.</p>	<p>науки в концепции устойчивого развития,</p> <p>- принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды,</p> <p>- правовые основы обеспечения безопасности,</p> <p>- закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами, о мероприятиях и действиях, нацеленных на прогноз аварийного риска и действий в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Уметь:</p> <p>- устанавливать причины неадекватного восприятия риска;</p> <p>- рекомендовать меры по снижению риска;</p> <p>- выявлять приоритеты в реализации мероприятий, направленных на снижение риска;</p>
--	--	--	--	---

				<p>- прогнозировать аварийный риск и действовать в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>- спрогнозировать улучшение обстановки в регионе.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами качественного и количественного оценивания техногенного и экологического риска, приемами анализа всей достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения.</p>
--	--	--	--	--

ПК-8

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	владением знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита,	Знать: – основные цели, принципы экологической безопасности; – понятия о системном подходе к исследованию окружающей	Знать: – основные цели, принципы экологической безопасности; – понятия о системном подходе к исследованию окружающей	Знать: – основные цели, принципы экологической безопасности; – понятия о системном подходе к исследованию окружающей

	<p>нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска</p>	<p>среды как системы; – роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду.</p> <p>Уметь: – проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям.</p> <p>Владеть: – методами качественного и количественного оценивания экологического риска.</p>	<p>среды как системы; – роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду;</p> <p>– закономерность и восприятия экологического риска отдельными индивидуумам и социальными группами; – методы идентификации опасности технических систем.</p> <p>Уметь: – проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям.</p> <p>Владеть: – методами качественного и количественного оценивания экологического риска.</p>	<p>среды как системы; – роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду;</p> <p>– закономерность и восприятия экологического риска отдельными индивидуумам 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.</p> <p>Уметь: – проводить контроль параметров и уровня негативных</p>
--	---	---	--	--

				<p>воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</p> <p>– прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;</p> <p>Владеть:</p> <p>– методами качественного и количественного оценивания экологического риска.</p>
--	--	--	--	---

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Предоставление контрольных вопросов по разделам курса. Текущее консультирование. Итоговой формой аттестации является зачет, проводимый, в основном, в устной форме.

Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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

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

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

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

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

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

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

Процессы изменений поверхности Земли под влиянием производственной деятельности людей, это:

1) техносфера

2) технолиты

3) техногенез

4) техногенная продукция

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

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

Согласно Бондареву, подразделяющему техносферу на несколько подсистем – субсфер,

все продукты и производные человеческого труда относятся к:

- 1) субсфере «А» (артефакты)
- 2) субсфера «Т-1»
- 3) субсфера «Т-2» (технолиты)
- 4) субсфера «П»
- 5) субсфера «О»

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации:

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.

Вопросы к зачету:

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.

7.4. 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,
- участие на практических занятиях – 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 10 баллов,

- письменная контрольная работа – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Техногенные системы и экологический риск : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев ; под ред. В. М. Питулько, 2013. – 352 с.
2. Техногенный риск: анализ и оценка: учеб. пособие / В.Т. Алымов, Н.П. Тарасова. - М. : Академкнига, 2006. - 118 с.
3. Экологические риски: расчёт, управление, страхование : учеб. пособие / В.Н. Башкин. - М.: Высш. шк., 2007. - 358 с.
4. Экология. Природа - Человек - Техника: учебник / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Экономика, 2007. - 510 с.

б) дополнительная литература:

5. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учеб. пособие для вузов / В.С. Сергеев; Моск. открытый соц. ун-т. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Акад. проект, 2003. - 429 с.
6. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: Учеб. пособие для вузов / В.С. Сергеев; Моск. открытый соц. ун-т. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Акад. проект, 2003. – 429 с.
7. Основы промышленной экологии / А.Н. Голицын. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 240 с.
8. Промышленная экология: метод. указ. к выполнению лаб. работ. Ч.1 : Очистка сточных вод и водоподготовка / Сост. З.М. Алиев, Ф.Г.Гасанова, Т.А.Харламова. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007. - 29 с.
9. Промышленная экология: метод. указания к выполнению лаб. работ. Ч.2: Газообразные и твёрдые отходы / Сост. З.М. Алиев, Ф.Г. Гасанова, А.Б. Исаев. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2008. - 31 с.
10. Промышленная экология: учеб. пособие /В.Г. Калыгин. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 431 с.
11. Экологическая безопасность: методологические подходы и способы реализации. Учебно-методическое пособие / под ред. А.Т. Никитина, С.А. Степанова. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2003. – 152 с.
12. Экологическое проектирование и экспертиза: учеб. для вузов / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончаева. - М.: Аспект-пресс, 2005. - 383 с.
13. Экология и экологическая безопасность: учеб. пособие / Ю.Л. Хотунцев. - М.: Academia, 2004. - 478 с.
14. Экология, окружающая среда и человек: учеб. пособие / Ю.Н. Новиков. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ГРАНД: Фаир пресс, 2005. - 728 с.
15. Экономика и организация природопользования: учебник / Н.Н. Лукьянчиков, И.М. Потравный. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2011. - 687 с.

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

<http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp> Полнотекстовая база данных Университетская информационная система «Россия» (заключен договор о бесплатном использовании полнотекстовой базы данных УИС «Россия» с компьютеров университетской сети. Доступ с любого компьютера при индивидуальной регистрации пользователя в читальном зале.)

<http://www.elibrary.ru/> Полнотекстовая научная библиотека e-Library (заключено лицензионное соглашение об использовании ресурсов со свободным доступом с компьютеров университетской сети).

<http://www.biodat.ru/> Информационная система BIODAT.

<http://elementy.ru> Популярный сайт о фундаментальной науке.

<http://www.sevin.ru/fundecology/> Научно-образовательный портал.

<http://elib.dgu.ru> Электронная библиотека ДГУ

<http://edu.dgu.ru> Образовательный сервер ДГУ

<http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

<http://wikipedia.org> Wikipedia

http://www.biblioclub.ru/118249_Ekologiya_Chelovek_Ekonomika_Biota_Sreda_Ucheb_nik.html ЭБС ДГУ. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика - Биота - Среда. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 496 с.

<http://ecology.aonb.ru> Электронная экологическая библиотека

BioDat: научно-образовательный проект по экологии [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.biodat.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

Журнал "Геофизические процессы и биосфера [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ifz.ru/journals/gpb/>, свободный. - Загл. с экрана.

Информационные технологии экологической безопасности: Интерактивное учебное пособие. / Сост. Растоскуев В.В. - [Электронный ресурс] - Режим доступа:

<http://loi.sccc.ru/gis/ecoinf/>, свободный. - Загл. с экрана.

Курс лекций по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» / Сост. Г.А. Монахова. – 2012. – 155 с. [Образовательный сервер ДГУ]

Международная академия наук экологии, безопасности человека и природы - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.maneb.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

Опасные химические объекты и техногенный риск: Учебное пособие. / Сост. Меньшиков В.В., Швыряев В.В. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/technorisk/menshikov/>, свободный. - Загл. с экрана.

Оценка природно-хозяйственного риска в условиях изменения климата (на примере сельскохозяйственной деятельности): Учебное пособие / Сост. Шабанов В.В., Орлов И.С. [Электронный ресурс] - Режим доступа:

<http://www.msuee.ru/kmirz/Htmls/HTML%20Risk%20Internet/index.html>, свободный. - Загл. с экрана.

Проблемы управления экологическим риском на предприятиях ТЭК - [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.endf.ru/06_1.php, свободный. - Загл. с экрана.

Промышленная экология: Лабораторный практикум / Сост. Царев Ю.В., Царева С.А., Костров В.В. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.isuct.ru/e-lib/node/65>, свободный. - Загл. с экрана.

Сайт "Экологическая информация" - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://ecoinformatica.sccc.msu.ru>, свободный. - Загл. с экрана.

Техногенное воздействие на природные процессы Земли / Сост. Дмитриев А.Н., Шитов А.В. Горно-Алтайский государственный университет. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://e-lib.gasu.ru/e-posobia/shitov2/>, свободный. - Загл. с экрана.

Управление экологическим риском - [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.ecorisk.narod.ru, свободный. - Загл. с экрана.

Учебное пособие «Экологические риски» - [Электронный ресурс] - Режим доступа: www.twirpx.com/file/191613, свободный. - Загл. с экрана.

Черп О.М., Виниченко В.Н., Хотулёва М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. Экологическая оценка и экологическая экспертиза: Монография. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ecoline.ru/mc/books/eiabook/>, свободный. - Загл. с экрана.

ЭБС ДГУ. Тихомиров Н.П., Потравный И.М., Тихомирова Т.М. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками. Учебное пособие. М.: Юнити-Дана, 2012. - 351 с.

http://www.biblioclub.ru/115023_Metody_analiza_i_upravleniya_ekologo_ekonomicheskimi_ri_skami_Uchebnoe_posobie.html

ЭБС ДГУ. Environmental Terminology: Терминологический словарь / Сост. Мухин Ю.П., Фесенко В.В., Разумова И.А., Янина В.В. 2004 <http://window.edu.ru/resource/860/25860>

ЭБС ДГУ. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика - Биота - Среда. Учебник. 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 496 с.

http://www.biblioclub.ru/118249_Ekologiya_Chelovek_Ekonomika_Biota_Sreda_Uchebnik.htm

1

ЭБС ДГУ. Анфилофьев Б.А., Скачкова Е.А. Расчет снижения уровня шума за счет экранирования. Методические указания для выполнения самостоятельной работы. - Самара: СамГАПС, 2004. - 18 с. <http://window.edu.ru/resource/013/29013>

ЭБС ДГУ. Ахмедзянов В.Р., Лащёнова Т.Н., Максимова О.А. Обращение с радиоактивными отходами. М.: ЭНЕРГИЯ, 2008. - 284 с.

http://www.biblioclub.ru/58368_Obraschenie_s_radioaktivnymi_otkhodami_.html

ЭБС ДГУ. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность). Учебник. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: ЮРАЙТ, 2013. - 683 с. <http://www.biblioclub.ru/book/57687/>

ЭБС ДГУ. Белоусова О.А., Струкова Л.В. Сборник задач по промышленной экологии. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. - 28 с. <http://window.edu.ru/resource/688/28688>

ЭБС ДГУ. Бернер Г.Я. Технология очистки газа за рубежом. - М.: Новости теплоснабжения, 2006. - 262 с.

http://www.biblioclub.ru/56224_Tekhnologiya_ochistki_gaza_za_rubezhom.html

ЭБС ДГУ. Бочкарев В.В. Теоретические основы технологических процессов охраны окружающей среды: учебное пособие / В.В. Бочкарев. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 320 с. <http://window.edu.ru/resource/979/77979>

ЭБС ДГУ. Братчикова И.Г. Физико-химические основы инженерной экологии. Курс лекций. Учеб. пособие. Часть I. Охрана атмосферы М.: Российский университет дружбы народов, 2011. - 124 с.

http://www.biblioclub.ru/115719_Fiziko_khimicheskie_osnovy_inzhenernoj_ekologii_Kurs_lectsii_Ucheb_posobie_Chast_I_Okhrana_atmosfery.html

ЭБС ДГУ. Гирусов Э.В., Бобылев С. Н., Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю., Чепурных Н.В. Экология и экономика природопользования. Учебник. 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 608 с.

http://www.biblioclub.ru/118246_Ekologiya_i_ekonomika_prirodopolzovaniya_Uchebnik.html

ЭБС ДГУ. Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. Промышленная экология. Учебное пособие. М.: Юнити-Дана, 2012. - 527 с.

http://www.biblioclub.ru/117052_Promyshlennaya_ekologiya_Uchebnoe_posobie.html

ЭБС ДГУ. Инженерная экология и экологический менеджмент. Учебник. / Под ред. Н.И. Иванова, И.М. Фадына. - 3-е изд. - М.: Логос, 2011. - 518 с.

http://www.biblioclub.ru/89785_Inzhenernaya_ekologiya_i_ekologicheskii_menedzhment_Uchebnik.html

ЭБС ДГУ. Куценко В.В., Сидоренко С.Н., Любинский В.С., Гурова Т.Ф., Любинская Т.В. Обеспечение экологической безопасности – важнейший элемент национальной безопасности Российской Федерации. Учебное пособие М.: Российский университет дружбы народов, 2009. - 156 с.

http://www.biblioclub.ru/116097_Obespechenie_ekologicheskoi_bezопасности_vazhneishii_element_natsionalnoi_bezопасности_Rossiiskoi_Federatsii_Uchebnoe_posobie.html

- ЭБС ДГУ. Логвиновский В.Д. Экологическая безопасность. Экологический риск: Учебно-методическое пособие. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. - 32 с.
<http://window.edu.ru/resource/273/27273>
- ЭБС ДГУ. Масленникова И.С., Горбунова В.В. Управление экологической безопасностью и рациональным использованием природных ресурсов: Учебное пособие. - СПб.: СПбГИЭУ, 2007. - 497 с. <http://window.edu.ru/resource/010/57010>
- ЭБС ДГУ. Матвеев А.Н., Самусенок В.П., Юрьев А.Л. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. - 179 с.
<http://window.edu.ru/resource/987/55987>
- ЭБС ДГУ. Минаев В.А. Оценка геоэкологических рисков: моделирование безопасности туристско-рекреационных территорий - М.: Финансы и статистика, 2009.
<http://www.biblioclub.ru/book/86064/>
- ЭБС ДГУ. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Модели и методы принятия решений в природопользовании. Учебное пособие. М.: Юнити-Дана, 2012. - 384 с.
http://www.biblioclub.ru/115170_Modeli_i_metody_prinyatiya_reshenii_v_prirodopolzovanii_Uchebnoe_posobie.html
- ЭБС ДГУ. Оценка техногенного воздействия на водные объекты с применением геоинформационных систем: учебно-методическое пособие / сост. А.И. Шишкин, А.В. Елифанов, Н.С. Хуршудян, Д.В. Шаренков, И.В. Антонов; ГОУ ВПО СПбГТУРП. - СПб., 2010. - 110 с. <http://window.edu.ru/resource/215/76215>
- ЭБС ДГУ. Саркисов О.Р., Любарский Е.Л., Казанцев С.Я. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды. Учебное пособие. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 232 с.
http://www.biblioclub.ru/118197_Ekologicheskaya_bezopasnost_i_ekologo_pravovye_problemy_u_v_oblasti_zagryazneniya_okruzhayuschei_sredy_Uchebnoe_posobie.html
- ЭБС ДГУ. Справочник инженера по охране окружающей среды. (Эколога) / Под ред. В.П. Перхуткина. - М.: Инфра-Инженерия, 2006. - 864 с.
http://www.biblioclub.ru/70503_Spravochnik_inzhenera_po_okhrane_okruzhayuschei_sredy_Ekologa.html
- ЭБС ДГУ. Стоимость подавления отходов. В 2 ч. Ч.1. Общие вопросы. Ч.2. Атмосфера: Учебное пособие. / Сост. Никифоров А.Ю., Тростин А.Н. <http://www.isuct.ru/e-lib/node/64>
- ЭБС ДГУ. Сынзыныс Б.И., Тянтова Е.Н., Мелехова О.П. Экологический риск. Учебное пособие. М.: Логос, 2005. - 168 с.
http://www.biblioclub.ru/89947_Ekologicheskii_risk_Uchebnoe_posobie.html
- ЭБС ДГУ. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. Учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 236 с.
http://www.biblioclub.ru/115664_Otsenka_vozdeistviya_promyshlennykh_predpriyatii_na_okruzhayuschuyu_sredu_Uchebnoe_posobie.html
- ЭБС ДГУ. Тарасова Н.П., Ермоленко Б.В., Зайцев В.А., Макаров С.В. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. Учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 236 с.
http://www.biblioclub.ru/115664_Otsenka_vozdeistviya_promyshlennykh_predpriyatii_na_okruzhayuschuyu_sredu_Uchebnoe_posobie.html
- ЭБС ДГУ. Техногенные системы и химическая безопасность: учебное пособие для лекционного курса "Техногенные системы и экологический риск" / Н.А. Улахович, С.С. Бабкина, Э.П. Медянцева, М.П. Кутырева, А.Р. Гатаулина, И.В. Барулина. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2012. - 110 с.
<http://window.edu.ru/resource/077/78077>
- ЭБС ДГУ. Шишиц И.Ю. Обеспечение экологической безопасности при изоляции промышленных и радиоактивных отходов. Учебное пособие М.: Московский государственный горный университет, 2008. - 305 с. <http://www.biblioclub.ru/book/99696/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса «Техногенные системы и экологический риск» особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении лабораторно-практических занятий, при подготовке к зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Лабораторные занятия по курсу «Техногенные системы и экологический риск» имеют целью показать значимость реализации систем мониторинга на различных уровнях для экономики, устойчивого развития и решения задач экологии и рационального природопользования.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным для получения допуска студента к зачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

В ходе лабораторных занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс лабораторно-практических заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, научиться выполнять наблюдения, их камеральную обработку, статистическую обработку полученных данных, научиться работать с методиками, руководящими документами, информацией различного уровня. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь «Практикум по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск», калькулятор, простой карандаш, ластик, линейку, ручку. Пользование цветными карандашами возможно, но не обязательно. Специальное оборудование, позволяющее выполнить комплекс некоторых работ из «Практикума» выдается для пользования на каждом занятии преподавателем или лаборантом кафедры и подготавливается к занятию лаборантом.

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.

Реферат. Реферат - это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. *Реферат это не списанные куски текста с первоисточника.* Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;

- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала - таблицы, графики, рисунки и т.д.

Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождаемы ссылками на источник информации.

Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы.

Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта.

Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

Самостоятельная работа выполняется студентом в виде конспектирования первоисточника, закрепления материала при выполнении лабораторно-практических работ по теме.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

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

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины составляют:

- компьютерное и мультимедийное оборудование, установленные в специально отведенной аудитории;
- приборы и оборудование лаборатории экологического мониторинга ДГУ (автоматический газоанализатор, хроматографы, лабораторные аналитические весы, фотоколориметр, наборы химической посуды, контейнеры для отбора и хранения проб и т.п.);
- пакет прикладных обучающих программ (Risk assistant для Windows, переведенная и адаптированная Н.П. Тарасовой и др., РХТУ им. Д.И. Менделеева; BEZOPAS; ROSP);
- видео- и аудиовизуальные средства обучения.

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

1. Мультимедиа-проектор, ноутбук, видео- и DVD-фильмы.
2. Компьютерный класс с доступом в Интернет.
3. Лаборатория экологического мониторинга, оснащенная современными приборами для проведения оценки санитарно-гигиенического загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы, донных отложений.