

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
И.о проректора по учебной работе
Ф.Д. Кодзоева
«30» июня 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.01 «Техногенные системы и экологический риск»

Направление подготовки
04.04.01 Химия

Направленность (профиль подготовки)
Физическая химия

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

г. Магас, 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» являются:

- изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем;
- формирование у магистрантов природоохранного и экологического мировоззрения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» относится к Блоку 1, к части, формируемым участниками образовательных отношений и изучается в 1 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, экологической химии, физики и математики.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Техногенные системы и экологический риск»	Семестр
Б1.В.01	Современные проблемы физической химии	3
Б1.В.02	История и методология химии	3

В результате освоения дисциплины магистрант должен

Знать:

- принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них.

Уметь:

- использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения.

Владеть:

- методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) универсальных (УК) – УК-2;**
- б) общепрофессиональных (ОПК) - ОПК-4;**
- в) профессиональных (ПК) - ПК-2.**

Таблица 3.1.

Матрица связи компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск», с временными этапами освоения ее содержания

Коды компетенций (ФГОС)	Компетенция	Семестр изучения
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	1
ОПК-4	Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	1
ПК-2	Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии или смежных наук	1

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия	48	48
Лекции	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
Самостоятельная работа студентов (СРС)	24	24

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 5.1.

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоят. работу		
			Лекции	Практ. занятия	Самостоят. работа
1.	Методологические аспекты анализа аварийного риска.	1	2	2	2
2.	Природа и характеристика опасностей в техносфере.	1	2	2	2
3.	Безопасность и риск.	1	2	2	2
4.	Измерение, вычисление и представление оценок риска.	1	2	2	2
5.	Методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска.	1	2	2	2

6.	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	1		1	1	1
7.	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.	1		2	2	2
8.	Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности.	1		2	2	2
9.	Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны и оценка воздействия на организм человека.	1		1	1	1
10.	Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека.			1	1	1
11.	Общие требования безопасности.	1		1	1	1
12.	Безопасность населения и территорий в ЧС.	1		2	2	2
13.	Правовые и организационные основы безопасности и жизнедеятельности.	1		2	2	2
14.	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	1		2	2	2
	ИТОГО:			24	24	24

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</i>		
Знать: основные жизненного цикла научного проекта в области химии	Уметь: планировать необходимые ресурсы (временные, ситуационные) с учетом их заменяемости	Владеть: методикой формулирования цели и задач обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сферы их применения
<i>ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов</i>		
Знать: основные требования к представлению научной информации	Уметь: подготовить доклад и презентацию по теме собственной работы	Владеть: навыками оформления результатов своей работы в виде устного доклада
<i>ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы</i>		
Знать: патентно-информационные базы данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам	Уметь: проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных по современным нанотехнологиям и наноматериалам	Владеть: навыками анализа и обобщения результатов поиска специализированной информации и патентно-информационных базах по современным нанотехнологиям и наноматериалам

Содержание дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»

Методологические аспекты анализа аварийного риска. Общие аспекты. Химическая опасность, химически опасные объекты и обеспечение безопасности. Техногенные аварии и катастрофы на объектах с химическими технологиями, их классификация и возможные последствия. Этапы оценки последствий техногенных аварий.

Природа и характеристика опасностей в техносфере. Техносфера. Техническая система. Промышленная безопасность. Принципы, факторы и причины усиления техногенной опасности. Определение опасности. Аксиомы о потенциальной опасности технических систем. Классификация и систематизация опасностей. Идентификация опасностей.

Безопасность и риск. Основные положения теории риска. Оценка риска технологий и управление риском. Обзор существующих методов оценки риска и

безопасности. Показатели безопасности.

Измерение, вычисление и представление оценок риска. Оценка риска. Представление риска. Выбор оценки риска и формата ее представления. Вычисление риска. Неопределенность, чувствительность и важность.

Методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска. Описание основных алгоритмов. Основные положения методов построения полей потенциального риска. Методические особенности расчета распространения (рассеивания) выбросов в атмосфере. Пример прогноза масштабов зон токсикологической опасности. Обобщенный алгоритм расчета вероятности гибели людей (риска) при возникновении выбросов токсикантов. Пути снижения аварийного риска.

Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью. Обеспечение промышленной и экологической безопасности. Стратегические риски – цель новой парадигмы управления.

Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Общие положения. Опасности современной техносферы. Основные положения теории риска.

Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности. Производственная среда и условия труда. Производственный микроклимат и его влияние на организм человека. Освещение. Требования к системе освещения.

Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности. Характеристика основных форм деятельности человека. Работоспособность человека. Психологические причины создания опасных ситуаций и производственных травм. Производственные психологические состояния и причины совершения ошибок. Поведение человека в аварийных ситуациях.

Воздействие негативных факторов на человека и среду обитания. Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны и оценка воздействия на организм человека. Виды вредных веществ и их действие на организм человека. Оценка риска для здоровья.

Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека. Виды вибрации и ее воздействие на человека. Производственный шум и его воздействие на человека. Влияние на организм человека электромагнитных лучей и лазерного излучения. Ионизирующее излучение и обеспечение радиационной безопасности.

Общие требования безопасности. Обеспечение безопасности при работе с токсическими веществами. Противопожарная профилактика на объектах (пожары, взрывы). Защита от опасности поражения электрическим током. Защита при работе с сосудами, работающими под давлением.

Безопасность населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Природные и техногенные катастрофические процессы. ЧС, классификация и причины возникновения. Устойчивость работы объектов в чрезвычайных ситуациях. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС.

Правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Основные положения действующего законодательства РФ об охране труда. Правовые вопросы природопользования. Экологическая экспертиза, оценка технологии и анализа риска: общие черты и особенности. Информирование населения и общественности о возможных опасностях и предусматриваемых мерах защиты. Аттестация рабочих мест.

Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью. Обеспечение промышленной и экологической безопасности. Стратегии управления в чрезвычайных ситуациях. Стратегические риски – цель новой парадигмы управления. Управление риском – путь создания принципиально новых технологий.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

На лекциях используются в качестве демонстрационного материала Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ряд других справочных таблиц.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

Перед очередной лекцией, как правило, практикуются «летучки» по материалу предыдущей лекции. Это позволяет определить степень усвоения изложенного ранее материала. Для более основательной оценки усвояемости теоретического материала магистрантами используются тесты, а также традиционные письменные и устные контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы).

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень-учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. В.В.Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск Учебное пособие. – МГУ, 2009.
2. Меньшиков В.В . Безопасность жизнедеятельности. Безопасность и экологичность технических систем. – МГУ, 2008.
3. Демин В.Ф. Научно-методические аспекты оценки риска. Ж. «Атомная энергия», № 1, 1999.

Лекционные занятия проводятся 1 раз в неделю в объеме 2 часов и 1 часа практических занятий в 1 семестре. После окончания изучения каждой темы магистранты проходят тестирование, выполняют контрольные работы.

7.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7.1.

Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>№№ п/п</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Формы работы</i>
1.	Природа и характеристика опасностей в техносфере. Безопасность и риск.	2	собеседование
2.	Методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска.	2	собеседование
3.	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	2	собеседование
4.	Теоретические основы без-опасности жизнедеятельности. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.	2	собеседование
5.	Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности. Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны.	3	собеседование
6.	Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны и оценка воздействия на организм человека.	3	собеседование
7.	Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека.	3	собеседование
8.	Общие требования безопасности. Безопасность населения и территорий в ЧС.	3	собеседование
9.	Правовые и организационные основы безопасности и жизнедеятельности.	2	собеседование
10.	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	2	собеседование

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум № 1

1. Антропогенные изменения в природе.
2. Предпосылки развития технологий.
3. Виды технологий.
4. Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты окружающей среды.
5. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде.
6. Естественные «питательные» циклы, механизмы саморегуляции, самоочищение биосферы.
7. Природные ресурсы, их классификация.
8. Естественные источники опасности.
9. Антропогенные источники опасности
10. Техногенные системы: определение и классификация.
11. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники, последствия.
12. Глобальные экологические проблемы.
13. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
14. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду.

Коллоквиум № 2

1. Система оценки риска.
2. Методы расчета характеристик риска.
3. Опасность. Виды опасностей.
4. Опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду.
5. Оценка риска природных опасностей.
6. Устойчивое развитие, принципы.
7. Устойчивое развитие в РФ.
8. Методы предотвращения загрязнения вод.
9. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ.
10. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу.
11. Твердые отходы, свойства, переработка, захоронение.
12. Утилизации отходов.
13. Проблема охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства.
14. Малоотходные технологии.
15. Управление рисков.

Примерные вопросы к контрольной работе

1. Природная среда как геосистема, основные показатели качества природной среды.
2. Техногенные системы и их разновидности, характеристики, свойства, функции.
3. Опасные явления природы: классификации, генезис, характеристика.

4. Опасные и неблагоприятные явления погоды, их роль в формировании современного «общества риска».
5. Воздействие техногенных систем на различные объекты естественной окружающей природной среды.
6. Глобальные экологические проблемы, связанные с техногенной нагрузкой.
7. Экологическая экспертиза, сущность, объекты экспертизы, основные требования.
8. Загрязнения воздушной среды, обусловленного техногенной деятельностью, методы снижения ее уровня.
9. Загрязнения водной среды, обусловленного техногенной деятельностью, методы снижения ее уровня.
10. Загрязнения почвы, обусловленные техногенной деятельностью, методы снижения ее уровня.
11. Основные направления в создании экологически безопасного производства.
12. Управление экологическим риском, вызванным функционированием техногенных систем, в аспекте стратегии устойчивого развития.
13. Нормирование качества природной среды. Предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые воздействия.
14. Концепция устойчивого развития и международное сотрудничество по проблеме обеспечения экологической безопасности.

Критерии оценки ответа студента при выполнении контрольной работы

Оценка	Требования к знаниям
отлично	приведены полные правильные решения, ответы грамотно аргументированы
хорошо	допущены незначительные погрешности при ответах на вопросы, аргументация была не полной
удовлетворительно	в ответах на некоторые вопросы допущены грубые ошибки, часть выводов не аргументирована или аргументирована неправильно
неудовлетворительно	ответы на 50 и более % вопросов ошибочны, большинство выводов не аргументированы или аргументированы неправильно

Примерная тематика рефератов

1. Трансгенные животные и растения.
2. Проблема утилизации радиоактивных отходов.
3. Экологические катастрофы, связанные с нефтеперерабатывающей промышленностью.
4. Экологические катастрофы, связанные с транспортом.
5. Последствия, связанные с аварией на Чернобыльской [АЭС](#).
6. Влияние целлюлозно-бумажного комбината на оз. Байкал.
7. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.
8. Роль мониторинга в анализе и предупреждения опасного развития последствий глобальных проблем.
9. Оценка степени воздействия техногенных систем на окружающую среду (анализ подходов).

10. Оценка воздействия предприятия на окружающую среду (на примере конкретного предприятия).
11. Мировые и региональные демографические тенденции.
12. Экологические последствия конкретного случая использования энергии (методика расчета).
13. Анализ экологических проблем при замене традиционных энергоносителей.
14. Оценка экологического риска для здоровья населения (на примере конкретного региона).
15. Применение методологии анализа риска в природоохранной деятельности (на примере конкретного предприятия или региона).
16. Сравнение существующего санитарно-гигиенического подхода и метода анализа риска для решения природоохранных задач.
17. Влияние химического загрязнения объектов окружающей среды на здоровье населения (методы оценки).
18. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического и биологического равновесия.
19. Разрушение природной среды под воздействием техногенных факторов.

Методические рекомендации по подготовке рефератов

Реферат, как форма самостоятельной научной работы магистров, - это краткий обзор максимального количества доступных публикаций по заданной теме, с элементами сопоставительного анализа данных материалов и с последующими выводами. При проведении обзора должна проводиться и исследовательская работа, но объем ее ограничен, так как анализируются уже сделанные предыдущими исследователями выводы и в связи с небольшим объемом данной формы работы. Преподаватель рекомендует литературу, которая может быть использована для написания реферата.

Критерии оценивания реферата

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области. Студент в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на нормативно-правовые акты, примеры из судебной практики, мнения известных учёных в данной области.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.
	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент

неудовлетворительно	не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал нормативно-правовые акты, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута.
---------------------	--

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты окружающей среды.
2. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде.
3. Природные ресурсы, их классификация.
4. Естественные источники опасности.
5. Антропогенные источники опасности.
6. Техногенные системы: определение и классификация.
7. Взаимодействие техногенных систем с человеком и экосистемами.
8. Важнейшие антропогенные факторы. Их связь и влияние на окружающую среду.
9. Основные загрязнители окружающей среды, классификация.
10. Глобальные экологические проблемы.
11. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
12. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
13. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
14. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.
15. Классификация аварийных ситуаций, анализ причин, оценка последствий.
16. Меры по ликвидации последствий аварий.
17. Нормативы качества окружающей среды.
18. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.
19. Предельно-допустимая концентрация вещества. Схема гигиенического нормирования содержания вредных веществ в объектах окружающей среды.
20. Предельно допустимые уровни радиационного воздействия.
21. Предельно-допустимые уровни воздействия шума и вибрации.
22. Методы предотвращения загрязнения вод.
23. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ.
24. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу.
25. Твердые отходы, свойства, переработка, захоронение. Утилизация отходов.
26. Проблема охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства.
27. Решения экологических проблем: ресурсосберегающие технологии, малоотходные технологии.

Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерии ответа
Зачтено	Глубокое и хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; обстоятельный, логический и грамотный

	ответ во время сдачи зачета; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – не более 50%.
Незачтено	Слабое знание основной терминологии, теоретических закономерностей, фактических данных, ошибочный ответ на зачете; удельный вес ошибок при контрольном тестировании – более 50%.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебная литература

а) основная:

1. В.В.Меньшиков В.В., Швыряев А.А. Опасные химические объекты и техногенный риск Учебное пособие. – МГУ, 2009.
2. Меньшиков В.В. . Безопасность жизнедеятельности. Безопасность и экологичность технических систем. – МГУ, 2008.
3. Демин В.Ф. Научно-методические аспекты оценки риска. Ж. «Атомная энергия», № 1, 1999.
4. Быков А.А., Мурзин Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества, природы. – СПб.: Наука, 1997.
5. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния среды. – М.: Гидрометеиздат, 2010.
6. Лебедев и др. Природоохранное законодательство развитых стран. Защита окружающей среды от загрязнений. Ч. 2. – Новосибирск, 1992.
7. КORTE Ф. И др. Экологическая химия. – М.: Мир, 1996.
8. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Химия, 1980.

б) дополнительная:

1. Ягодин Г.А. и др. Химия и химическая технология в решении глобальных проблем. – М.: Химия, 1988.
1. Брылов С.А. и др. Охрана окружающей среды. – М.: Высшая школа, 1985.
2. Бутилов А.В., Копреев А.А., Петрухин Н.В. Охрана окружающей среды. – М.: Химия, 1991.

3. Экология и безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / Кривошеин Д.А., Муравей Л.А., Роева Н.Н. и др. – М.: Юнита-Дана, 2010.
4. Безопасность России. Защита населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера. – М.: МГФ «Знание», 1999.
5. Меньшиков В.В., и др. Анализ риска при систематическом загрязнении атмосферного воздуха опасными химическими веществами: Учебное пособие. – МГУ, 2003.

9.2. Интернет-ресурсы:

<http://fizrast.ru/sitemap.html>
<http://www.don-agro.ru>
<http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>
<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека
<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки

9.3. Программное обеспечение

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
 - 1.1. Microsoft Windows 7
 - 1.2. Microsoft Office 2007
 - 1.3. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
 - 1.4. Антивирусное ПО Eset Nod32
 - 1.5. Справочно-правовая система “Консультант”
 - 1.6. Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями магистранты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Таблица 9.1.

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения,	http://www.edu.ru –

программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	http://polpred.com/news
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://www.studentlibrary.ru -
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	http://e.lanbook.com -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Arc_hives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информιο»	http://www.informio.ru
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имеющаяся материально-техническая база университета обеспечивает качественное проведение теоретических и практических занятий:

- проведение лекций - аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала;
- аудиторию для семинарских занятий;
- проекционное оборудование и компьютер.

Перечень необходимых технических средств обучения, используемых в учебном процессе для освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- видео- и аудиовизуальные средства обучения и др.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретический материал дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» в соответствии с учебным планом изучается в 1-ом семестре. Самостоятельная

внеаудиторная работа магистрантов обеспечена электронными учебно-методическими ресурсами (система Moodle), возможностью общения магистранта с преподавателем посредством электронной почты, доступом в Internet.

Основу теоретической подготовки по дисциплине составляют лекции, которые представляются систематически в сочетании с семинарскими и лабораторными занятиями. Основные учения и владения отрабатываются и закрепляются на семинарских и лабораторных занятиях. Аудиторные занятия (лекции, семинары и лабораторные занятия) объединены с самостоятельной внеаудиторной работой магистров над рекомендуемой литературой, а также заданиями, которые выдаёт преподаватель и при подготовке к лабораторным занятиям.

При изучении дисциплины магистрантами могут использоваться следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса (с использованием системы Moodle);

- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника.

Преподаватель, читающий дисциплину, ведет учет посещаемости и осуществляет контроль за выполнением самостоятельной работы. Текущий контроль заключается в мониторинге выполнения учебной программы дисциплины на аудиторных занятиях и оценке работы на практических занятиях.

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01. Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «13» июля 2017г. № 655 .

Программу составила:

к.х.н., доцент кафедры химии Л.И. Китиева
(должность, Ф.И.О.)

Программа одобрена на заседании кафедры химии
Протокол № 9 от «20» июня 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом химико-биологического_ факультета
Протокол № 10 от «21» июня 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
Протокол № 10 от «29» июня 2022г.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и
регистрации изменений**

Учебны й год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой