

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

Кафедра химии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Батыгов З.О.

З.О. Батыгов мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК**

Факультет: химико-биологический

Направление подготовки /специальность: 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки: «Физическая химия»

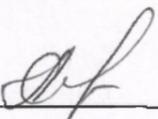
Программа подготовки: академическая магистратура

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Форма обучения: очная

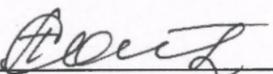
МАГАС 2018 г.

Составители рабочей программы

доцент, к.х.н.  / Китиева Л.И. /

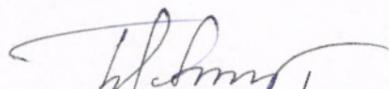
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры _____

Протокол заседания № 6 от «27» апреля 2018 г.

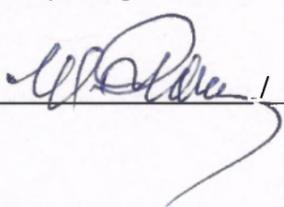
/ Заведующий кафедрой  / Султыгова З.Х. /

Рабочая программа одобрена учебно-методическим советом
химико-биологического факультета

Протокол заседания № 4 от «20» апреля 2018 г.

Председатель учебно-методического совета  / Плиева А.М. /

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
протокол № 5 от «25» мая 2018 г.

Председатель Учебно-методического совета университета  / Хашагульгов Ш.Б. /

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 дисциплинам по выбору 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.ДВ.2	Экологическая химия	2
Б1.В.ОД.1	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) общекультурных (ОК) – ОК-2;**
- б) общепрофессиональных (ОПК) - ОПК-3;**
- в) профессиональных (ПК) - ПК-2, ПК-6.**

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
ОК-2	Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	1
ОПК-3	Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях	1
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	1
ПК-6	Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	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	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38

**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	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоят. работу		
				Л ек ц ии	Практ. занятия	Самостоят. работа
1	Методологические аспекты анализа аварийного риска.	1	1	1	1	3
2	Природа и характеристика опасностей в техносфере.	1	2	1	1	3
3	Безопасность и риск.	1	3	1	1	3
4	Измерение, вычисление и представление оценок риска.	1	4	1	1	3
5	Методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска.	1	5	1	1	3
6	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	1	6	1	1	2
7	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.	1	7	2	1	2
8	Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности.	1	8	1	1	3

9	Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны и оценка воздействия на организм человека.	1	9	1	1	3
10	Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека.		0	1	1	2
11	Общие требования безопасности.	1	1	1	1	2
12	Безопасность населения и территорий в ЧС.	1	2	1	1	3
13	Правовые и организационные основы безопасности и жизнедеятельности.	1	3	1	2	3
14	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	1	4	1	2	3
	ИТОГО:			6	16	38

Таблица 5.2.

Конкретизация результатов освоения дисциплины

<i>ОК-2 Готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения</i>		
Знать: различные способы построения механизмов физико-химических процессов; структуру, этапы, основу, службы, функции мониторинга окружающей среды.	Уметь: использовать современные аналитические и численные методы для интерпретации механизмов физико-химических процессов; моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования, имеющегося аппаратного обеспечения или создания новых методик, в том числе и нестандартных; выбирать метод, оценивать уровень загрязнений.	Владеть: навыками выбора методов анализа и исследования в химии.
<i>ОПК-3 Способность реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях</i>		
Знать: принципы и нормы техники безопасности работы на современной научной аппаратуре при проведении научных исследований по химии твердого тела и химическому материаловедению.	Уметь: реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях.	Владеть: нормами техники безопасности в химических лабораториях и технологических условиях.
<i>ПК-2 Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии</i>		
Знать: теорию в избранной области химии твердого тела и материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации).	Уметь: работать в избранной области химии твердого тела и химического материаловедения (в соответствии с темой магистерской диссертации).	Владеть: теорией и навыками практической работы в избранной области химии твердого тела и материаловедения, методами сопоставления результатов моделирования и экспериментальных данных.
<i>ПК-6 Способность определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</i>		

<p>Знать: приемы решения проблем, а именно - принципы управления интеллектуальной собственностью на предприятии; целостное представление о роли химии в развитии общества.</p>	<p>Уметь: определять и анализировать проблемы, в том числе проблемы, возникающие в результате облучения веществ и материалов, планировать стратегию их решения; разработать стратегию патентной политики предприятия.</p>	<p>Владеть: навыками формулирования научной проблемы, темы, цели, задач, представления результатов НИР в формах отчетов, презентаций, публикаций.</p>
---	--	--

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.	3	собеседование
2.	Методы построения полей рисков и расчета прямых и косвенных последствий негативного воздействия источников опасности на различные группы риска.	3	собеседование

3.	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	4	собеседование
4.	Теоретические основы без-опасности жизнедеятельности. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности.	4	собеседование
5.	Человеческий фактор в обеспечении производственной безопасности. Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны.	4	собеседование
6.	Вредные вещества, содержащиеся в воздухе рабочей зоны и оценка воздействия на организм человека.	4	собеседование
7.	Вредные факторы производственной среды и их влияние на организм человека.	4	
8.	Общие требования безопасности. Безопасность населения и территорий в ЧС.	4	
9.	Правовые и организационные основы безопасности и жизнедеятельности.	4	
10.	Управление качеством окружающей среды, промышленной и экологической безопасностью.	4	

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонды оценочных средств и критерии оценки представлены отдельно, как приложение к рабочей программе.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

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 литература

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.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. http://c-books.narod.ru/pryanishnikov1_2_1.html
2. <http://alhimic.ucoz.ru/load/26>
3. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/org.html>
4. <http://www.xumuk.ru>
5. <http://chemistry.narod.ru>
6. <http://www.media.ssu.samara.ru/lectures/deryabina/index/html>
7. ChemSoft 2004

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Необходимый для реализации ОПОП подготовки специалиста перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- лекционную аудиторию;

Имеющаяся материальная база обеспечивает:

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