Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича иНиколая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по УМР
_____ А.А. Панфилов
«_26_»_____10_____201_5_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»

Направление подготовки: 04.04.01«Химия»

Профиль подготовки: химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем-кость зач. ед,(час)	Лек-ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	**4(144)**	**18**	**18**	**-**	**108**	**Зачет**
Итого	**4(144)**	**18**	**18**	**-**	**108**	**Зачет**

Владимир
20_15_г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» являются: изучение основных разновидностей техногенных систем и их антропогенного воздействия на окружающую среду, методов оценки риска и управления им в системах экологической безопасности с целью прогнозирования и минимизации последствий техногенного воздействия.

Задачи дисциплины:

- формирование базовых представлений об экологической опасности и методах оценки риска в системах экологической безопасности;
- рассмотрение принципов создания, функционирования и безопасного развития техногенных систем;
- изучение последствий антропогенного влияния на окружающую среду и методов количественного анализа негативных последствий техногенных воздействий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока Б1 учебного плана.

Данный курс опирается на знания, полученные студентами при изучении дисциплин как базовой, так и вариативной частей программы бакалавриата – неорганическая, органическая, физическая, коллоидная химия и др. Полученные при изучении курса знания необходимы студентам при изучении дисциплин как базовой, так и вариативной части учебного плана – «Химическая и экологическая экспертиза».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные (ОК) и общепрофессиональные (ОПК) компетенции:

- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью реализовывать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) знать основные виды последствий антропогенного влияния на окружающую среду (ОПК-3);

2) уметь использовать основные методы количественного риск-анализа возможных негативных последствий как от системных воздействий техногенных систем, так и воздействий, связанных с аварийными ситуациями (ОПК-3);

3) владеть методами управления качеством окружающей среды в системах экологической безопасности (ОК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/ %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям Семестра)*, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы.	СРС	КП / КР		
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Содержание и задачи дисциплины. Окружающая среда как система	2	1-2	2	2			10		2/50	
2	Техносфера и техногенные системы.	2	3-4-5-6	4	2			14		2/33,3	Рейтинг-контроль №1
3	Техногенные системы как источники загрязнения биосферы.	2	7-8-9-10	4	4			25		2/25	
4	Экологический риск и экологическая безопасность.	2	11-12-13-14	4	4			25		3/37,5	Рейтинг-контроль №2
5	Измерения, вычисления и представление оценок риска.	2	15-16-17-18	4	6			34		4/40	Рейтинг-контроль №3
	Всего			**18**	**18**			**108**		**13/36,1**	Зачет

Содержание курса

Введение. Содержание курса и задачи дисциплины.

1.Окружающая среда как система.

Понятие системы. Окружающая природная среда как система. Состав и строение биосферы. Круговороты энергии и вещества в биосфере. Гидрологический цикл. Устойчивость биосферы как системы. Биогеоценоз. Опасные природные явления и процессы, природные бедствия и катастрофы, чрезвычайные ситуации природного характера. Понятие «экологический кризис». Экологические кризисы, выделяемые в истории развития биосферы.

2.Техносфера и техногенные системы.

Определения, типы и классификации техногенных систем. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду. Антропогенное ландшафтоведение. Особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду (изменении границ оптимальных и лимитирующих факторов; сокращение численности популяций; влияние человека на функции живого вещества в биосфере; измене цепей питания и экологических пирамид; изменение временного фактора биосферных процессов и др.).

Основные типы загрязнений и вредных воздействий. Биологические уровни воздействия загрязнений биосферы. Воздействие на человека и социальную компоненту среды. Канцерогенные факторы. Критерии оценки изменения окружающей среды.

Опасности, создаваемые техногенными системами. Глобальные экологические проблемы. Глобальное изменение биологического разнообразия.

3.Техногенные системы как источники загрязнения биосферы.

Чрезвычайные и аварийные ситуации техногенного, антропогенного и природного характера. Техногенные аварии и природные катастрофы. Основные причины крупных техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций. Анализ последствий чрезвычайных ситуаций.

Воздействие различных отраслей промышленности на загрязнение окружающей среды.

Последствия загрязнения атмосферы – изменение климата и истощение озонового слоя. Антропогенное воздействие на ближний космос.

Основные мероприятия по защите атмосферы. Классификация выбросов в атмосферу. Очистка выбросов в атмосферу. Санитарно-защитные зоны.

Утилизация и ликвидация твердых отходов промышленного производства и потребления.

Последствия загрязнения гидросферы. Способность водоемов к самоочищению. Очистка промышленных сточных вод. Оборотное водоснабжение. Очистка бытовых сточных вод. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.

4.Экологический риск и экологическая безопасность.

Основные понятия: опасность, риск, ущерб. Классификация опасностей. Факторы опасности. Методы идентификации опасностей.

Понятие об экологическом риске. Определения, классификации. ПДК, ПДС, ПДВ. Составляющие экологического риска. Фактор экологического риска. Зона экологического риска. Уровень экологического риска. Виды социального риска.

Экологическая безопасность. Риск как показатель безопасности. Управление риском. Современные методы управления риском. Принципы управления экологическими рисками в концепции «устойчивого развития». Цена экологического риска. Сравнение рисков. Ранжирование экологических проблем по степени риска.

5. Измерение, вычисления и представление оценок риска.

Основные понятия теории риска. Классификация и характеристика видов риска. Общая структура анализа экологического риска. Методы оценки риска. Качественная оценка экологической опасности и риска. Количественная оценка риска. Вероятностные характеристики риска. Метод ВАБ – вероятностный анализ безопасности.

Расчет значений риска. Выявление и анализ неопределенностей оценок риска. Обобщение результатов оценки рисков. Примеры оценки потенциального риска здоровью.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподнесение теоретического материала осуществляется как в виде устных лекций, так и с применением электронных средств обучения. При изучении теоретического курса используются IT-методы - применение компьютеров для доступа к Интернет-ресурсам; материалы лекций представляются в интерактивной форме.

При проведении практических занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа - студенты получают задание на изучение нового материала до его изложения на лекции. Практические занятия проводятся с применением ролевых игр, в которых студенты тестируют знания друг друга и обучают друг друга. При выполнении практических работ студентам предлагается работа в малых группах; также используется метод проблемного обучения.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме электронного тестирования в компьютерном классе либо письменного тестирования с использованием бумажных носителей.

Для текущего контроля успеваемости используется рейтинг-контроль.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости студентов используются рейтинг-контроль, а так же проверочные работы (тесты) для контроля самостоятельной работы. Промежуточной аттестацией по итогам освоения дисциплины является зачет.

Примеры заданий для проведения рейтинг-контроля:

Рейтинг-контроль №1

1. Элементы среды, оказывающие существенное влияние на живые организмы, называют:

а) антропогенными факторами

б) лимитирующими факторами

в) экологическими факторами

г) оптимальными факторами

2. Какой из предложенных ответов верно описывает соответствие периода обновления воды:

а) для Мирового океана – 8….15 тысяч лет

б) для полярных ледников – 8….10 суток

в) для бессточных озер – 12….14 суток

г) для рек – 200…300 лет

д) для водяного пара атмосферы – 2,5….3 тысячи лет

3. К факторам формирования антропогенных ландшафтов относятся:

а) форма государственного управления

б) урбанизация

в) производительность труда

г) промышленное производство

4. Трансформация ландшафтной сферы в результате промышленной деятельности называется:

а) антропогенез

б) техногеогенез

в) аграрногеогенез

г) пирогеогенез

5. К водным антропогенным ландшафтам относят:

а) реки

б) озера

в) водохранилища

г) польдеры

6. По каким принципам классифицируют техногенные системы:

а) по отраслям промышленности

б) по степени качественного и количественного воздействия на окружающую среду

в) по интенсивности электромагнитных и ионизирующих излучений

г) по уровню биологического загрязнения

7. Изменение характера функционирования экосистем это:

а) изменение цепей питания и экологических пирамид

б) изменение транспортной и рассеивающей функции живого вещества

в) изменение деструктивной функции

г) изменение временного фактора биосферных процессов

8. К физическим загрязнениям относят:

а) радиоактивное и тепловое загрязнения

б) изменение экологических пирамид

в) изменение биоценозов вследствие внедрения новых растительных или животных видов

г) изменение лимитирующих и оптимальных факторов

9. К канцерогенным факторам относят:

а) бенз(а)пирен

б) оксиды азота

в) оксиды серы

г) водяные пары атмосферы

10. При оценке степени деградации наземных экосистем к умеренно-динамичным относят:

а) системы со скоростью изменений 0,5% площади в год

б) системы со скоростью изменений 1,0- 2,0% площади в год

в) системы со скоростью изменений 2,0 – 3,0% площади в год

г) системы со скоростью изменений 3,0 – 4,0% площади в год

Рейтинг-контроль №2

1. Из оксидов азота наиболее опасен:

а) N_2O

б) NO

в) NO_2

г) N_2O_5

2. Оксид углерода CO воздействует на:

а) способность гемоглобина к переносу кислорода

б) кислотность желудочно-кишечного тракта

в) хрупкость костей скелета

г) затруднение дыхания

3. Кислотные дожди содержат:

а) азотную и серную кислоты или их соли

б) хлороводородную и фтороводородную кислоты

в) циановодородную кислоту

г) угольную кислоту или ее соли

4. К оборудованию для улавливания твердых частиц «сухим» способом относятся:

а) циклоны и жалюзийные пылеуловители

б) каталитические нейтрализаторы

в) скрубберы

г) ионообменные колонны

5. Хемосорбция – это:

а) поглощение газообразных примесей твердыми активными веществами

б) промывка выбросов растворами реагентов, связывающих примеси химически

в) термическая нейтрализация отходящих газов

г) окисление горючих компонентов газовой смеси кислородом воздуха

6. К аппаратам «мокрой» очистки газов относятся:

а) скрубберы Вентури

б) электрофильтры

в) жалюзийные пылеуловители

г) каталитические нейтрализаторы

7. Абсорбционная очистка газов заключается:

а) в разделении газовой смеси на составные части путем поглощения одного или нескольких газовых компонентов жидким поглотителем с образованием раствора

б) в промывке выбросов растворами реагентов, связывающих примеси химически

в) в селективном извлечении и концентрировании на поверхности тел с ультрамикроскопической структурой отдельных компонентов из газовой смеси

г) в поглощении газов твердыми или жидкими поглотителями с образованием малолетучих или малорастворимых химических соединений

8. Максимальная концентрация примесей в воздухе:

а) прямо пропорциональна квадрату высоты источника выбросов над землей

б) прямо пропорциональна скорости ветра

в) обратно пропорциональна квадрату высоты источника выбросов над землей

г) изменяется по синусоидальному закону в зависимости от географической широты места источника выбросов

9. Процесс перераспределения примесей сточных вод в 2-х взаимно нерастворимых жидкостях называется:

а) экстракцией

б) адсорбцией

в) электрокоагуляцией

г) абсорбцией

10. Ущерб это:

а) чрезвычайное событие, возникающее по конструктивным, производственным, технологическим и эксплуатационным причинам или в результате случайных внешних воздействий

б) ситуация в окружающей среде, в которой при определенных условиях возможно возникновение нежелательных событий, явлений или процессов для человека или окружающей среды

в) фактические или возможные потери и ухудшение природной среды в результате деятельности человека

г) мера ожидаемой неудачи в деятельности, опасность наступления для окружающей среды или здоровья человека неблагоприятных последствий

Рейтинг-контроль №3

1. Соотношение риска и ущерба:

а) чем больше ущерб, тем больше риск

б) чем меньше риск, тем больше ущерб

в) риск и ущерб не связаны между собой

2. Приемлемый риск:

а) вероятность наступления события, негативные последствия которого настолько незначительны, что ради получения выгоды от фактора риска человек (группа людей) готовы идти на этот риск

б) вероятность развития у растений и животных неблагоприятных эффектов

в) оценка реальных или потенциальных воздействий загрязняющих веществ

г) среди приведенных правильного определения нет

3. Острое воздействие это:

а) единичная или многократные дозы, поглощенные в течение небольшого периода времени (24 часа и менее)

б) многократные воздействия, повторяющиеся в течение периода времени до 5 лет

в) многократные воздействия, повторяющиеся в течение периода времени до 15 лет

г) многократные воздействия, повторяющиеся в течение периода времени до 25 лет

4. Какому уровню риска соответствует коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов, равный 2,5?

а) минимальному

б) низкому

в) среднему

г) высокому

5. Какое значение стандартного индекса СИ соответствует повышенному уровню загрязнений?

а) СИ менее 2

б) СИ от 2 до 5

в) СИ от 5 до 10

г) СИ более 10

6. Экологический риск это:

а) вероятность развития у растений или животных неблагоприятных эффектов, обусловленных воздействием факторов окружающей среды

б) оценка реальных или потенциальных воздействий загрязняющих веществ

в) вероятность наступления события, негативные последствия которого настолько незначительны, что ради получения выгоды от фактора риска человек (группа людей) готовы идти на этот риск

г) фактические или возможные потери и ухудшение природной среды в результате деятельности человека

7. Стандартный индекс СИ это:

а) измеренная разовая концентрация примеси, деленная на $ПДК_{мр}$ (максимальная разовая ПДК)

б) измеренная максимальная концентрация примеси в течение суток

в) средняя концентрация примеси в течение года на данной широте и долготе местности

г) нормализованная суточная концентрация примеси

8. Риск по показателю мутности питьевой воды определяется по формуле:

а) Prob = -3 + 0,25 M, где M – значение мутности

б) Prob = -2 + 3,32 lg M, где M – значение мутности

в) Prob = 4 - 0,25 M, где M – значение мутности

г) Prob = -3 + 3,32 lg 0,25 M, где M – значение мутности

9. Риск по концентрации вещества в питьевой воде определяется по формуле:

а) Prob = -2 + 3,32 lg (C/норматив), где C – концентрация вещества в воде, мг/л

б) Prob = -3 + 0,25 lg (C/норматив), где C – концентрация вещества в воде, мг/л

в) Prob = 4 - 0,25 (C/норматив), где C – концентрация вещества в воде, мг/л

г) Prob = -11 + 3,325 C, где C – концентрация вещества в воде, мг/л

10. В каком из вариантов ответов приведено верное определение классов опасности отходов?

а) I класс – чрезвычайно опасные; II - высокоопасные; III – умеренно опасные; IV – малоопасные; V – практически неопасные

б) I- высокоопасные; II – умеренно опасные; III – малоопасные; IV - безопасные

в) I - безопасные; II – умеренно опасные; III – высокоопасные; IV - сверхтоксичные

г) I - практически неопасные; II – малоопасные; III – умеренно опасные; IV – высокоопасные; V – чрезвычайно опасные.

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации (вопросы к зачету):

1. Понятие системы.
2. Окружающая среда как система.
3. Понятие биосферы.
4. Устойчивость биосферы как системы.
5. Антропогенез, его сущность и соотношение с физико-химическим процессом.
6. Классификации антропогенного воздействия.
7. Классификации техногенных систем.
8. Особенности воздействия техногенных систем (ТС) на окружающую среду: изменение границ оптимальных и лимитирующих факторов; сокращение численности популяций.
9. Особенности воздействия ТС на окружающую среду: изменение характера функционирования экосистем.
10. Особенности воздействия ТС на окружающую среду: изменение временного фактора биосферных процессов.
11. Воздействие ТС на человека и социальную компоненту среды.
12. Понятие экологического кризиса. Экологические кризисы в развитии биосферы.
13. Чрезвычайные (ЧС) и аварийные ситуации техногенного и природного характера.
14. Основные причины крупных техногенных аварий и ЧС.
15. Анализ последствий чрезвычайных ситуаций.
16. Основные типы загрязнений и вредных воздействий.
17. Физические загрязнения.
18. Химические загрязнения.
19. Биологические загрязнения.
20. Основные виды антропогенных загрязнений атмосферы.
21. Классификация выбросов в атмосферу и последствия этих выбросов.
22. Основные мероприятия по защите атмосферы.
23. Основные методы очистки выбросов в атмосферу.
24. Отходы производства и потребления.
25. Основные методы утилизации отходов производства и потребления.
26. Последствия загрязнения гидросферы.
27. Очистка промышленных сточных вод.
28. Очистка бытовых сточных вод.
29. Экологическая безопасность.
30. Понятие риска, ущерба, опасности.

31. Тяжесть последствий экологического риска.

32.Ущерб и его виды.

33. Методы проведения специальных исследований по рискам.

33. Определение риска и его свойства.

34. Анализ риска для здоровья.

35. Понятие опасности.

36. Идентификация опасности.

37. Качественная оценка экологических опасностей и риска.

38. Управление риском.

39. Принципы управления экологическими рисками в концепции устойчивого развития..

40. Количественная оценка риска.

41. Вероятностные характеристики риска.

42. Цена экологического риска.

43. Индекс экологического риска. Сравнение рисков.

44.Общая структура анализа экологического риска.

45. Параметры для оценки канцерогенного риска.

46. Параметры для оценки не канцерогенного риска.

47. Характеристики риска.

48. Расчет значений риска.

49. Выявление и анализ неопределенностей оценки риска.

50. Обобщение результатов оценки риска.

51. Методика оценки экологического риска.

52. Классификация отходов.

53. Определение уровня экологической опасности отхода.

54. Расчетный метод определения класса опасности отхода.

55. Ранжирование экологических проблем по степени риска.

Вопросы для проведения контроля самостоятельной работы:

Вариант 1.

1. Охарактеризуйте понятия «цепи питания» и «экологические пирамиды».

2. Опишите классификацию и кратко охарактеризуйте виды антропогенных ландшафтов.

3. Как классифицируются техногенные аварии?

4. Что такое «биологические уровни воздействия» загрязнений биосферы?

5. Каковы критерии оценки изменения природной среды?

6. Приведите классификацию выбросов в атмосферу.

7. В чем заключается способность водоемов к самоочищению?

8. Раскройте понятие ущерба.

9. Что такое вероятностные характеристики риска.

10.Оценить риск как вероятность возникновения рефлекторных реакций при концентрации H_2S в воздухе, составляющей 0,028 мг/м^3, учитывая, что сероводород относится ко II классу опасности, а его ПДК в воздухе составляет 0,008 мг/м^3.

Тематика практических занятий.

Занятие №1 (2 час.). Понятие системы. Окружающая среда как система. Биосфера. Устойчивость биосферы как системы. Круговорот вещества и энергии в биосфере. Экологический кризис.

Занятие №2 (2 час.). Определения, типы и классификации техногенных систем. Воздействие техногенных систем на человека и окружающую среду. Антропогенное ландшафтоведение. Особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду Биологические уровни воздействия загрязнений биосферы. Воздействие на человека и социальную компоненту среды. Критерии оценки изменения окружающей среды.
Глобальные экологические проблемы. Глобальное изменение биологического разнообразия.

Занятие №3 (4 час.). Техногенные системы как источники загрязнения биосферы. Чрезвычайные и аварийные ситуации техногенного, антропогенного и природного характера. Основные причины крупных техногенных аварий и чрезвычайных ситуаций. Анализ последствий чрезвычайных ситуаций. Воздействие различных отраслей промышленности на загрязнение окружающей среды. Последствия загрязнения атмосферы – изменение климата и истощение озонового слоя. Антропогенное воздействие на ближний космос. Основные мероприятия по защите атмосферы. Утилизация и ликвидация твердых отходов промышленного производства и потребления. Последствия загрязнения гидросферы. Способность водоемов к самоочищению. Очистка промышленных сточных вод. Оборотное водоснабжение. Очистка бытовых сточных вод. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.

Занятие №4 (4 час.). Экологический риск и экологическая безопасность. Основные понятия: опасность, риск, ущерб. Классификация опасностей. Факторы опасности. Методы идентификации опасностей. Понятие об экологическом риске. Определения, классификации. ПДК, ПДС, ПДВ. Составляющие экологического риска. Фактор экологического риска. Зона экологического риска. Уровень экологического риска. Виды социального риска.
Экологическая безопасность. Риск как показатель безопасности. Управление риском. Современные методы управления риском. Принципы управления экологическими рисками в концепции «устойчивого развития». Цена экологического риска. Сравнение рисков. Ранжирование экологических проблем по степени риска.

Занятие № 5 (6 час.). Измерение, вычисления и представление оценок риска. Основные понятия теории риска. Классификация и характеристика видов риска. Общая структура анализа экологического риска. Методы оценки риска. Качественная оценка экологической опасности и риска. Количественная оценка риска. Вероятностные

характеристики риска. Метод ВАБ – вероятностный анализ безопасности.

Расчет значений риска. Выявление и анализ неопределенностей оценок риска. Обобщение результатов оценки рисков. Примеры оценки потенциального риска здоровью.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Техносферная безопасность: физико-химические процессы в техносфере: учебное пособие/Гусакова Н.В. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 185 с. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=461112
2. Техносферная безопасность. Введение в направление образования: учебное пособие/ Дмитриенко В.П., Мессинова Е.М., Фетисов А.Г. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 134 с. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=503650
3. Техногенный риск и безопасность: учебное пособие /Ветошкин А.Г., Таранцева К.П. – 2-е - изд. М.: НИЦ ИНФРА-М., 2015. – 198 с. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=429209

б) Дополнительная литература:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие/Акимов В.А., Воробьев Ю.Л., Фалеев М.И. и др. – М.: Абрис, 2012. – 592 с.: илл. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200490.html
2. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/Сысоев Ю.Н. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 224 с.: илл. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279031801.html
3. Промышленная экология. Практикум: учебное пособие/Тимофеева С.С., Тюкалова О.В. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 128 с.: илл. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=451502

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. http://www.scirus.com
2. http://www.iupac.org
3. http://www.anchem.ru
4. http://chemteq.ru/lib/book
5. http://www.elsevier.com
6. http://www.uspkhim.ru
7. http://www.strf.ru/database.aspx

8. http://www.chem.msu.su
9. http://chemistry.narod.ru

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве демонстрационного материала используются:

1. Лекции: бумажный и электронный вариант, презентации (слайды).
2. Проверочные работы (тесты) – бумажный и электронный вариант.
3. Рейтинг-контроль – бумажный и электронный вариант.
4. Таблицы – электронный и бумажный вариант.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 «Химия» (магистратура).

Рабочую программу составил _____ ст. преподаватель Диденко С.В.

Рецензент _____ научный сотрудник ООО «БМТ», к.х.н. Третьяков А. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии

Протокол №_3/2_от _26.10_____ 2015_ г.

Заведующий кафедрой химии _____Кухтин Б.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 04.03.01 «Химия».

Протокол №_3/2_от _26.10_____ 201 5 г.

Председатель комиссии _____ Кухтин Б.А.

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____от _____ года

Заведующий кафедрой _____