

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

Институт биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института БиЭ
Смирнова Н.Н.
« 06 2021 г. »



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

направление подготовки / специальность

04.04.01 «Химия»

направленность (профиль) подготовки

«Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»

г. Владимир

год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» является:

- изучение основных разновидностей техногенных систем и их антропогенного воздействия на окружающую среду;
- исследование методов оценки риска;
- изучение способов управления рисками в системах экологической безопасности с целью прогнозирования и минимизации последствий техногенного воздействия.

Задачи:

- 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

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» относится к обязательной к части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Знает базовую терминологию, относящуюся к теоретическому описанию основных перспективных направлений развития методов обработки экспериментальных данных; методологию современных научных исследований; ОПК-2.2 Умеет ставить и формулировать задачи научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий и зарубежных литературных источников; ОПК-2.3. Владеет способностью проводить критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их; навыками работы с современными компьютерными технологиями при планировании	<i>Знать:</i> особенности объектов исследования и теорию современных методов исследования; <i>Уметь:</i> разрабатывать схемы экспертных исследований; <i>Владеть:</i> навыками анализа и интерпретации полученных результатов;	

	исследований, получении и обработки результатов научных экспериментов, сборе, хранении, представлении и передаче научной информации		
ПК-4 Способен разрабатывать методики физико-химических методов анализ растворов, материалов и иных объектов в соответствии с требованиями технологической документации	ПК-4.1 Стандарты, методики и инструкции, определяющие порядок разработки и оформления отчетной документации по результатам исследований и разработок; ПК-4.2. Умеет выбирать методы, инструменты и оборудование для проведения химического анализа; ПК-4.3. Владеет современными методами проведения экспериментов и наблюдений в области профессиональной деятельности	<i>Знает</i> методы проведения химического анализа различных растворов, материалов и образцов изделий; <i>Умеет</i> выполнять химические анализы различных материалов и растворов; <i>Владеет</i> способностью выбрать наиболее эффективный метод анализа в соответствии с требованиями технологической документации.	Вопросы

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1.	Содержание и задачи дисциплины. Окружающая среда как система	1	1-2	2	2		1	6	
2.	Техносфера и техногенные системы	1	3-6	4	2		2	6	Рейтинг контроль №1
3.	Техногенные системы как источники загрязнения биосферы	1	7-10	4	4		2	8	
4.	Экологический риск и	1	11-14	4	4		2	8	Рейтинг контроль

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	экологическая безопасность.								№2
5.	Измерения, вычисления и представление оценок риск.	1	15-18	4	6		2	8	Рейтинг контроль №3
Всего за 1 семестр				18	18			36	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18			36	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Содержание и задачи дисциплины. Окружающая среда как система.

Тема 1. 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.

Раздел 2. Техносфера и техногенные системы.

Тема 1. 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.).

Тема 2. 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.

Раздел 3. Техногенные системы как источники загрязнения биосферы.

Тема 1. 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.

Тема 2. 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. Обратное водоснабжение. Очистка бытовых сточных вод. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.

Раздел 4. Экологический риск и экологическая безопасность.

Тема 1. 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.

Тема 2. 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.

Раздел 5. Измерения, вычисления и представление оценок риск.

Тема 1. 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.

Тема 2. Расчет значений риска. Выявление и анализ неопределенностей оценок риска. Обобщение результатов оценки рисков. Примеры оценки потенциального риска здоровью.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Содержание и задачи дисциплины. Окружающая среда как система.

Тема 1. Понятие системы. Окружающая среда как система. Биосфера. Устойчивость биосферы как системы. Круговорот вещества и энергии в биосфере. Экологический кризис.

Раздел 2. Техносфера и техногенные системы.

Тема 1. 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.

Раздел 3. Техногенные системы как источники загрязнения биосферы.

Тема 1. 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.

Тема 2. 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. Обратное водоснабжение. Очистка бытовых сточных вод. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.

Раздел 4. Экологический риск и экологическая безопасность.

Тема 1. 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.

Тема 2. 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.

Раздел 5. Измерение, вычисления и представление оценок риска.

Тема 1. Основные понятия теории риска. Классификация и характеристика видов риска. Общая структура анализа экологического риска. Методы оценки риска.

Тема 2. Качественная оценка экологической опасности и риска. Количественная оценка риска. Вероятностные характеристики риска. Метод ВАБ – вероятностный анализ безопасности.

Тема 3. Расчет значений риска. Выявление и анализ неопределенностей оценок риска. Обобщение результатов оценки рисков. Примеры оценки потенциального риска здоровью.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости

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) техногенез
 - в) аграрногенез
 - г) пирогенез
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) электрофилтры
 - 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) $Prob = -2 + 3,32 \lg (C/\text{норматив})$, где C – концентрация вещества в воде, мг/л
 - б) $Prob = -3 + 0,25 \lg (C/\text{норматив})$, где C – концентрация вещества в воде, мг/л
 - в) $Prob = 4 - 0,25 (C/\text{норматив})$, 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.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Контрольные вопросы для подготовки 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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Контрольные вопросы для самостоятельного изучения.

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 $0,028 \text{ мг/м}^3$, учитывая, что сероводород относится ко II классу опасности, а его ПДК в воздухе составляет $0,008 \text{ мг/м}^3$.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

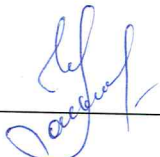
Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
Основная литература			
1. Ширкин Л.А. Экологическая безопасность: учебное пособие: – Владимир: ВлГУ	2008	5 печ. экз. в библиотеке ВлГУ	
2. Сынзыныс Б.И. Экологический риск: – Москва: Логос	2005	1 печ. экз. в библиотеке ВлГУ	
3. Ширкин Л.А. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие. – Владимир: ВлГУ	2011	51 печ. экз. в библиотеке ВлГУ http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?follow+11524+RU%5CVLSU%5CELEKTR_IZDAN%5C3102%5B1,12%5D+rus	
Дополнительная литература			
1. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие. – Долгопрудный: Интеллект	2011	6 печ. экз. в библиотеке ВлГУ	
2. Козлов И.С. Безопасность жизнедеятельности: электронный. – Владимир: ВлГУ	2005	http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/618/3/00341.pdf	
3. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. – Москва: Финансы и статистика	2004	15 печ. экз. в библиотеке ВлГУ	

6.2. Интернет-ресурсы

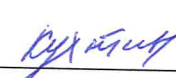
<http://www.scirus.com>
<http://www.iupac.org>
<http://www.anchem.ru>
<http://chemteq.ru/lib/book>
<http://www.elsevier.com>
<http://www.uspkhim.ru>
<http://www.strf.ru/database.aspx>
<http://www.chem.msu.su>
<http://chemistry.narod.ru>


7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа, для самостоятельной работы, а также текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочую программу составил доцент кафедры химии, к.х.н. Чернова О.Б. 

Рецензент
ЗАО «БМТ» генеральный директор, к.т.н. Поворов А.А. 

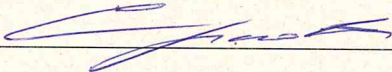
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химия»
Протокол № 10 от 25.06.2021 года
Заведующий кафедрой д.х.н., проф. Кухтин Б.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 04.04.01 «Химия»
Протокол № 10 от 25.06.2021 года
Председатель комиссии д.х.н., проф. Кухтин Б.А. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 23.06.2022 года

Заведующий кафедрой  И.И. Смирнова

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины
«ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК»
образовательной программы направления подготовки 04.04.01 «Химия»,
направленность: «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и
экологическая безопасность»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО