

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)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ Манфилов  
« 03 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 04.04.01 «Химия»

Профиль/программа подготовки «Химия окружающей среды, химическая экспертиза  
и экологическая безопасность»

Уровень высшего образования магистратура

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	2/72	18	18		36	Зачет
Итого	2/72	18	18		36	Зачет

Владимир 2019

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

№ п/п	Наименование тем разделов 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, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1.	Содержание и задачи дисциплины. Окружающая среда как система	1	1-2	2	2		6	2/50%	
2.	Техносфера и техногенные системы	1	3-6	4	2		6	3/50%	Рейтинг контроль №1
3.	Техногенные системы как источники загрязнения биосферы	1	7-10	4	4		8	4/50%	
4.	Экологический риск и экологическая безопасность.	1	11-14	4	4		8	4/50%	Рейтинг контроль №2
5.	Измерения, вычисления и представление оценок риск.	1	15-18	4	6		8	5/50%	Рейтинг контроль №3
Всего за 1 семестр									
Наличие в дисциплине КИ/КР				18	18		36	18/50%	зачет
Итого по дисциплине				18	18		72	18/50%	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.оборотное 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 риска.

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. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Интерактивная лекция (раздел 1; раздел 2 тема 2; раздел 3 тема 1).*
- *Групповая дискуссия (раздел 4 тема 2).*
- *Тренинг (раздел 5, тема 2).*
- *Анализ ситуаций (раздел 3 тема 2; раздел 4).*
- *Разбор конкретных ситуаций (раздел 5).*

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

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам проведения рейтинг-контроля по следующим контрольным вопросам:

### 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) 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<sub>мр</sub> (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 – сверттоксичные  
г) I – практически неопасные; II – малоопасные; III – умеренно опасные; IV – высокоопасные; V – чрезвычайно опасные.

## ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (КОНТРОЛЬНЫЕ 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.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена по всем разделам курса и используется как инструмент для более глубокого освоения теоретического лекционного материала и приобретения навыков его практического применения в расчетах.

Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется посредством тестирования.

Примеры вопросов для контроля самостоятельной работы:

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 средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Ширкин Л.А. Экологическая безопасность: учебное пособие: – Владимир: ВлГУ	2008	5	-
2. Сынзыныс Б.И. Экологический риск: – Москва: Логос	2005	1	-

3. Ширкин Л.А. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие. – Владимир: ВлГУ	2011	51	<a href="http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?follow+11524+RU%5CVLSU%5CELEKTR_IZDAN%5C3102%5B1,12%5D+rus">http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?follow+11524+RU%5CVLSU%5CELEKTR_IZDAN%5C3102%5B1,12%5D+rus</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Акинин Н.И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения: учебное пособие. – Долгопрудный: Интеллект	2011	6	-
2. Козлов И.С. Безопасность жизнедеятельности: электронный. – Владимир: ВлГУ	2005	1	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/618/3/00341.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/618/3/00341.pdf</a>
3. Васильев П.П. Практикум по безопасности жизнедеятельности человека, экологии и охране труда. – Москва: Финансы и статистика	2004	15	-

## 7.2. Периодические издания

## 7.3. 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>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории общей и неорганической химии (ауд. 433-1, 425-1, 405-1)



Рабочую программу составил к.х.н. доц. Чернова О.Б.

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) АО «РМ НАНОТЕХ» начальник аналитического отдела  
центральной заводской лаборатории к.х.н. Третьяков А.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии

Протокол № 1 от 03.09.2019 года

Заведующий кафедрой Кухтин д.х.н. проф. Кухтин Б.А.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 04.04.01 «Химия»

Протокол № 1 от 03.09.2019 года

Председатель комиссии Кухтин д.х.н. проф. Кухтин Б.А.

(ФИО, подпись)

**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 \_\_\_\_\_