

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Инженерный факультет**  
**Кафедра «Технической химии и материаловедения»**

Утверждено:  
на заседании кафедры ТХ и М  
протокол № 29 от «21» июня 2019 г.  
Зав. кафедрой технической химии  
и материаловедения

  
\_\_\_\_\_ /Мухамедзянова А.А.

Согласовано:  
Председатель УМК ИФ

  
\_\_\_\_\_ /Мельникова А.А.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«Инструментальные методы в экологическом мониторинге»**

*Дисциплина части, формируемой участниками  
образовательных отношений -Б1.В.14*

**Направление подготовки**  
04.03.02 – Химия, физика и механика материалов

**Профиль подготовки**  
«Современные материалы для медицины и промышленности»

**Квалификация**

Бакалавр

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент Мухамедзянова А.А.

  
\_\_\_\_\_

Для приема: 2019

Уфа – 2019

## Содержание рабочей программы

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Объем дисциплины	8
4. Содержание дисциплины	9
5. Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины	20
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины	21
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	22
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	23
11. Материально–техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

## 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки ВО 04.03.02 – «Химия, физика и механика материалов» (квалификация «Бакалавр») по профилю подготовки «Современные материалы для медицины и промышленности», которыми должен обладать выпускник:

### Профессиональные компетенции (ПК):

**ПК-6** – Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды

Результаты обучения		Формируемые компетенции
Знания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- факторы риска природного и техногенного происхождения</li> <li>- основные параметры загрязнения окружающей среды, методы и критерии их оценки основные направления деятельности систем экологического мониторинга</li> <li>- методы и основные средства измерения, применяемые в оценке уровня загрязнений объектов окружающей среды</li> <li>- основные принципы организации и проведения экологического мониторинга различных уровней</li> <li>- научно-методологические и законодательные основы государственного, производственного и общественного контролей</li> </ul>	<p>ПК-6 – Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды</p>
Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять полученные теоретические знания в практике экологического мониторинга окружающей среды</li> <li>- оценить экологическую ситуацию; правильно выбрать метод анализа объектов окружающей</li> </ul>	<p>ПК-6 – Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды</p>

	<p>природной среды</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- давать рекомендации по охране окружающей среды и рациональному природопользованию на основе анализа результатов мониторинга</li> </ul>	<p>нологий и окружающей среды</p>
<p>Владения (навыки/опыт деятельности)</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийным аппаратом и теоретическими представлениями в области экологического мониторинга</li> <li>- навыками экологического мониторинга, экологической экспертизы</li> <li>- навыками организации входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке; контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов</li> <li>- навыками осуществления мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред</li> <li>- навыками работы с учебной и учебно-методической литературой</li> </ul>	<p>ПК-6 – Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды</p>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

- основные параметры загрязнения окружающей среды, методы и критерии их оценки основные направления деятельности систем экологического мониторинга;

- особенности организации и проведения экологического мониторинга; научно-методологические и законодательные основы государственного, производственного и общественного контролей; процедуры и регламенты проведения производственного, государственного и общественного контролей;
- иметь представление о прогнозировании последствий загрязнения окружающей природной среды для состояния экосистем и здоровья человека;
- источники поступления токсических соединений в окружающую среду; основные параметры экологического нормирования; механизмы токсического влияния наиболее распространенных веществ на разных уровнях биологической организации; механизмы устойчивости к потенциально опасным веществам; последствия влияния загрязнений на сообщества организмов;

**Уметь:**

- оценить экологическую ситуацию; правильно выбрать метод анализа объектов окружающей природной среды;
- применять различные математические модели при оценке воздействий токсических соединений на различные организмы;
- оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа;

**Владеть:**

- навыками проведения первоначального производственного экологического контроля;
- навыками использования гигиенических нормативов для оценки воздействия на человека вредных химических факторов в конкретных условиях производства, проведения комплексной оценки состояния биологических систем.

## **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Инструментальные методы в экологическом мониторинге» входит часть, формируемую участниками образовательных отношений основной образовательной программы подготовки бакалавра.

Она находится в логической взаимосвязи с другими частями ОП. Используется приобретенная в результате освоения дисциплин, входящих в базовую часть ОП способность к обобщению научных результатов, к обработке данных эксперимента, работе с отечественными и зарубежными научными источниками. Навыки в информатике, владение математическим инструментом применяются при решении научно-исследовательских задач.

Для качественного усвоения дисциплины обучающийся также должен обладать базовой теоретической подготовкой в области физики, общей, неорганической и органической химии, экологии.

Целью преподавания дисциплины «Инструментальные методы в экологическом мониторинге» является ознакомление студентов с общим представлением о мониторинге как о многоцелевой информационной системе, о загрязнении окружающей среды и обеспечение будущих выпускников квалифицированным умением для решения профессиональных задач с учетом знаний, связанных с предупреждением отрицательного воздействия деятельности человечества на окружающую среду.

Содержание курса направлено на изучение и последующее применение студентами современных концептуальных основ и методологических подходов, направленных на решение проблем мониторинга состояния окружающей среды, обусловленного как его естественными факторами, так и техногенным загрязнением. При изучении дисциплины рассматриваются: механизмы действия химических веществ на организм человека; основы санитарно-гигиенического нормирования содержания химических веществ в определенных компонентах окружающей среды; основы экологической токсикологии.

Курс также предусматривает формирование у студентов общего естественнонаучного, природоохранного и экологического мировоззрения.

В задачи данного курса входит:

- ознакомить обучающихся с системой оценок состояния объектов окружающей природной среды;
- научить оценивать степень экологической опасности загрязнений различного типа;
- ознакомить с общими принципами по формированию мероприятий, направленных на улучшение и восстановление качества окружающей природной среды.
- вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для организации взаимодействия с организациями, осуществляющими мониторинг, и выполнения практических работ по экологическому мониторингу.
- ознакомить с выполнением работ по организации и ведению мониторинга окружающей среды на уровне предприятия, фирмы, региона, отрасли, народного хозяйства в целом;
- ознакомить с проведением анализа состояния объектов наблюдения, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений;
- изучить механизмы токсического действия химических веществ на разных уровнях организации живого;

- изучить реакции биологических систем на различные виды токсических воздействий.

После успешного изучения дисциплины студенты должны уметь получать и анализировать показатели оценки состояния окружающей среды, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств.

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Зачетных единиц трудоемкости (ЗЕТ/час) – 3/108

в т.ч. контактной работы –72,2 часов

Учебных часов:

лекций – 36

лабораторных –36

Зачет с оценкой– 3 семестр

СР – 35,8

#### 4. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические и семинарские занятия, лаб. работы, СРС)	Кол-во часов аудит. работы	Основная и дополнительная литература (номера из списка)	Задания по Самостоятельной работе с указанием литературы, номеров задач	Кол-во часов СРС	Форма контроля СРС (коллоквиум, контр. работа, компьютерн. тесты и пр.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цели и задачи экологического мониторинга. Экологический мониторинг как основной метод контроля состояния окружающей среды. Объекты, масштабы обобщения информации и методы ведения мониторинга. Роль мониторинга в науках о Земле. Причины возникновения системы экологического мониторинга. Обоснование необходимости организации мониторинга состояния окружающей среды. Экологический мониторинг как источник регулярной информации для оценки и прогноза состояния окружающей среды. Национальная система мониторинга. Единая государственная система экологического мониторинга	ЛК	8	№1, с. 7-11 №2, с. 7-19	№1, с. 7-15 №2, с. 7-19	7	КР, КЛ

	России. Задачи и основные участники ЕГСЭМ. Разграничение функций между министерствами и службами. Территориальные и тематические подсистемы мониторинга.						
2	Критерии качества окружающей среды. Классификация загрязнителей. Эколого-химические критерии загрязнения воздуха. Определение тенденций в изменении окружающей среды. Понятие об экстремальных порогах функционирования экосистемы. Предельно-допустимые концентрации (ПДК), предельно-допустимые выбросы (ПДВ), предельно-допустимые уровни (ПДУ), предельно-допустимые сбросы (ПДС) в ближнем космосе, воздухе, воде, почве, растительности, продуктах питания. Критерии состояния биосферы, здоровья людей. Степень опасности химических веществ.	ЛК ЛБ	4 6	№1, с. 12-47 №2, с.7-165	№1, с. 48-50 №2, с.7-165 Дополнительная литература №6, с. 151-160	7	КР, КЛ
3	Классификация мониторинга по пространственным масштабам: глобальный, региональный, локальный. Мониторинг по видам	ЛК ЛБ	6 6	№1, с. 51-63	№1, с. 64-106 Дополнительная литература №5, с. 7-20	7	КР, КЛ

	изучаемых объектов: мониторинг отдельных природных сред и геоэкологический мониторинг. Классификация мониторинга по методам исследований: аэрокосмический, геохимический, геофизический, индикационный, картографический. Фоновый мониторинг. Мониторинг загрязнений и источников загрязнений. Средства контроля окружающей среды. Санитарно-гигиенические показатели.				№6, с. 565-572		
4	Эколого-аналитический контроль. Сущность эколого-аналитического контроля. Прогнозирование состояния окружающей среды. Методы экспертных оценок, экстраполяции, моделирования. Государственный, муниципальный, производственный и общественный контроль. Экологический паспорт предприятия. Экологический паспорт территории.	ЛК ЛБ	18 12	№1, с. 106-117 №3, с. 117-125	№1, с. 106-117 Дополнительная литература №5, с. 20-50 №6, с. 112-117	7	КР, КЛ
5	Функциональные блоки банков эколого-экономической информации. Данные о техногенных потоках. Сведения о природном	ЛК ЛБ	10 12	№1, с. 161-208 Дополнительная ли-	№1, с. 209-218 Дополнительная литература №5, с. 126-131	7,8	КР, КЛ

	<p>потенциале территории. Блок нормативов. Блок моделей и прикладных программ. Управленческие решения и обеспечение эколого-экономической сбалансированности природно-хозяйственных комплексов различного иерархического уровня.</p>			<p>тература №5, с. 118- 126</p>			
--	--	--	--	---	--	--	--

Принятые сокращения:

1. В столбце 3 - «Форма изучения материала» для обозначения различных видов работы рекомендуется следующая система шифров: лекция – ЛК, практические занятия – ПР, семинар – СМ, лабораторные занятия – ЛБ, контрольная работа – КР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СР.
2. В столбце 5 – «Основная и дополнительная литература» указывают номер книги по списку литературы, приложенному к рабочей программе, а также §§ или страницы, рекомендуемые для изучения.
3. В столбце 6 – «Задания по самостоятельной работе» указывают номер книги по списку литературы, приложенному к рабочей программе, а также §§ или страницы, рекомендуемые для изучения при СР.
4. В столбце 8 – «Форма контроля СРС» приводят виды контроля по аналогии с п.4 данных рекомендаций: коллоквиум – КЛ, контрольная работа – КР, компьютерное тестирование – КТ и пр.).

## **5. Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Цели самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Согласно рабочему учебному плану на самостоятельную работу студентам дневной формы обучения отводится 35,8 часов. За это время студенты выполняют задания, назначенные преподавателем.

Виды самостоятельной работы:

- изучение основной и дополнительной литературы в целях самоподготовки;
- тезисное конспектирование учебной и научной литературы по заданию преподавателя;
- подготовка к семинарским занятиям;
- выполнение домашних заданий, предлагаемых на семинарских занятиях;
- подготовка к коллоквиумам по темам программы;
- выполнение и защита (с презентацией) рефератов по отдельным темам дисциплины, выносимым на самостоятельное изучение;
- подготовка докладов, сообщений, рефератов по некоторым разделам дисциплины.

Контроль знаний и навыков, получаемых студентами при самостоятельном изучении указанных разделов и тем дисциплины, осуществляется проведением рубежного контроля (письменных контрольных работ). Вопросы по этим разделам включаются в перечни вопросов для зачета.

Контрольные задачи и примеры их выполнения.

Примерные темы рефератов:

1. Использование аэрокосмического мониторинга в экологических исследованиях
2. Кислотные дожди и закисление почв. Опасность разрушения озонового слоя: роль фреонов и брома. УФ-излучение. Цикл Чепмена. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Возможные направления решения проблемы сохранения озонового слоя.
3. Экологические последствия потребления топливно-энергетических ресурсов. Альтернативные источники получения электроэнергии, их преимущества и недостатки.

4. Воздушная среда. Глобальные экологические проблемы атмосферы. Загрязнение атмосферы. Процесс рассеивания вредных примесей в атмосфере. Увеличение количества СО, метана, паров воды в атмосфере. Парниковый эффект.
5. Водные экосистемы. Мировой океан, прибрежные и внутренние заболоченные территории. Взаимодействие водных экосистем и биомов. Техногенные источники загрязнения.
6. Ресурсы Земли, классификация ресурсов. Истощение и деградация ресурсов в эпоху НТР.
7. Экологический мониторинг и его значение в системе обеспечения экологической безопасности.
8. Дистанционный экологический мониторинг крупных промышленных центров
9. ЕГСМ. Фоновый мониторинг.
10. Мониторинг почв и земель.
11. Биологический мониторинг.
12. Радиационный мониторинг.
13. Эколого-аналитический контроль

Доклады и презентации, по заданию преподавателя могут быть выполнены практически по любому разделу любой темы дисциплины и представлены студентом на очередном аудиторном занятии.

## **6. Фонд оценочных средств**

**6.1. Перечень компетенций**, реализуемых в процессе изучения дисциплины и этапы их формирования приведены в таблице:

№ п/п	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
1	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	Компетенция формируется на всех этапах изучения дисциплины и ориентирована на развитие у обучаемых способности самостоятельно прорабатывать, по указанию преподавателя, литературные источники, осуществлять интернет-поиск, проводить патентные исследования и пр., ориентируясь при этом на собственные способности и, при необходимости, принимая меры к их совершенствованию.

## **6.2. Показатели и критерии оценивания компетенций**

Для контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации используется рейтинговая и информационно-измерительная система оценки знаний.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Объектами текущего контроля являются:

1. домашние задания, рефераты;
2. работа студента на практических (семинарских, лабораторных) занятиях;
3. посещение лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студента в установленные сроки по расписанию. Формами текущего контроля являются:

1. опросы;
2. тестирование;
3. самостоятельные работы (аудиторные и в интерактивном виде);
4. устное собеседование (коллоквиумы).

Формой рубежного контроля является контрольная работа.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является зачет. Задание для проведения зачета включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу.

Если студент по итогам текущего и рубежного контроля набирает менее 35 баллов – студент не участвует в процедуре зачета.

## **6.3. Образец типового контрольного задания для проведения промежуточного контроля:**

### Вариант 1

1. Опишите основные и опасные свойства, напишите соответствующие уравнения химических реакций азота и его соединений ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ).
2. Опишите основные и опасные свойства, напишите соответствующие уравнения химических реакций фтора и его соединений ( $\text{HF}$ , фториды).
3. Проанализировать абсорбцию, распределение и токсичность металла (кобальт  $\text{Co}$ ) в организме человека и животных.
4. Опишите основные и опасные свойства, напишите соответствующие уравнения химических реакций фреона и его соединений.

5. Проанализировать абсорбцию, распределение и токсичность металла (медь Cu) в организме человека и животных.
6. Опишите основные и опасные свойства, напишите соответствующие уравнения химических реакций йода и его соединений (I<sub>2</sub>, HI).
7. Проанализировать абсорбцию, распределение и токсичность металла (кадмий Cd) в организме человека и животных.

#### **6.4. Вопросы для проведения итоговой аттестации (зачета) по результатам освоения дисциплины «Экологический мониторинг»:**

1. Общая характеристика состояния окружающей среды.
2. Основные абиотические факторы и их воздействие на организмы.
3. Загрязнение окружающей среды и основные задачи мониторинга.
4. Основные положения экологического мониторинга в Законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды».
5. Основные контролируемые параметры и нормирование загрязнений окружающей среды.
6. Критерии состояния здоровья населения, животного и растительного мира.
7. Нормирование качества воздуха.
8. Нормирование качества воды.
9. Нормирование качества почвы.
10. Нормирование в области радиационной безопасности.
11. Оценка степени антропогенных изменений природной среды.
12. Виды мониторинга и пути его реализации.
13. Единая государственная система экологического мониторинга России (ЕГСЭМ).
14. Мониторинг состояния и загрязнения атмосферы.
15. Мониторинг состояния гидросферы.
16. Медико-экологический мониторинг.
17. Перспективные методы биотестирования.
18. Методы биологической оценки состояния пресного водоема.
19. Оценка воздействия промышленности на общее экологическое состояние природных зон.
20. Оценка воздействия промышленных предприятий на качество водоемов.
21. Назовите виды воздействий на окружающую среду.
22. Каковы цели и задачи экологического мониторинга?
23. Что включает в себя система экологического мониторинга?

24. Какие виды мониторинга различают по масштабу наблюдений и характеру обобщения информации?
25. Что такое глобальный мониторинг?
26. Что такое базовый мониторинг?
27. Что такое национальный мониторинг?
28. Чем отличается региональный мониторинг от импактного?
29. Что такое трансграничный мониторинг?
30. Какие виды мониторинга различают по методам наблюдения?
31. Объясните, чем отличаются следующие виды мониторинга: химический, физический и биологический?
32. Какие виды мониторинга включает дистанционный мониторинг?
33. Чем отличается мониторинг факторов воздействия от мониторинга источников воздействия?
34. Какие виды мониторинга различают по масштабам воздействия?
35. Что такое ГСМОС?
36. Каковы цели и задачи ГСМОС?
37. Что такое ЕГСЭМ?
38. Чем отличается ГСМОС от ЕГСЭМ?
39. Чем отличается ОГСНК от ЕГСЭМ?
40. Назовите цели и задачи ЕГСЭМ.
41. Какие органы исполнительной власти входили в ЕГСЭМ?
42. Что включает в себя эколого-аналитический мониторинг?
43. Каковы цели и задачи государственного экологического мониторинга?
44. Какие виды мониторинга выделяют кроме государственного?
45. Что включает в себя служба наблюдений и контроля за состоянием атмосферного воздуха?
46. Каковы цели и задачи мониторинга водных ресурсов?
47. Зачем нужен государственный водный кадастр?
48. Чем отличается биотестирование от биоиндикации?
49. Что такое биоаккумуляция?
50. Кто такие биотесты?
51. Кто такие биоиндикаторы?
52. Стандарты и руководящие документы по мониторингу атмосферного воздуха.
53. Статистические и комплексные характеристики для уровня загрязнения атмосферного воздуха в системе экологического мониторинга.
54. Расчетные методы в системе мониторинга качества атмосферного воздуха.

55. Оценка достоверности результатов контроля качества окружающей среды.
56. Цели и задачи мониторинга качества воды в открытых водоемах.
57. Источники загрязнения водоемов. Классификация сточных вод.
58. Нормирование качества воды открытых водоемов и питьевой воды.
59. Санитарно химические показатели, определяющие качество воды.
60. Показатели эпидемиологической безопасности воды.
61. Принцип выбора контрольных точек в мониторинге уровня загрязнения воды.
62. Основные задачи мониторинга уровня загрязнения почвенного покрова.
63. Классификация источников загрязнения почвенного покрова и основные загрязняющие вещества.
64. Нормирование уровня загрязнения почвенного покрова.
65. Принципы определения перечня веществ, подлежащих контролю в почве.
66. Методы биомониторинга и биоиндикации в оценке уровня техногенного воздействия на окружающую среду.
67. Система управленческих решений по защите природной среды от загрязнения.
68. Информационное обеспечение в системе экологического мониторинга.
69. Автоматизированные системы и компьютерное программное обеспечение в экологическом мониторинге и оценке техногенного воздействия на окружающую среду.
70. Принципы организации баз данных системы мониторинга уровня загрязнения объектов окружающей среды.
71. Алгоритмы комплексной оценки состояния окружающей среды в системе экологического мониторинга.

## **7. Учебно–методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература:**

1. Тихонова И.О., Кручинина Н.Е. Основы экологического мониторинга. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с.
2. Калинин В.М., Рязанова Н.Е. Экологический мониторинг природных сред. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.
3. Шевцова Н.С. Шевцов Ю.Л., Бацукова Н.Л. Стандарты качества окружающей среды / Под ред. М.Г. Ясовеева - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 156 с.

4. Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: учебное пособие. М.: Высшая школа, 2006. – 214 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Мазур И.И., Молдованов О.И. Курс инженерной экологии: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2001.
  2. Липунов И.Н., Василенко Л.В., Первова И.Г., Васильева Л.Д. Охрана окружающей среды. Екатеринбург: УГЛТА, 2001. 538 с.
  3. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник для бакалавров всех направлений подготовки в вузах России. М.: Юрайт, 2011. 680 с.
  4. Трифонова Т.А., Селиванова Н.В., Мищенко Н.В. Прикладная экология. М.: Академический Проект: Традиция, 2007. 384 с.
  5. Экологическое право: учебник для вузов / под ред. С.А. Боголюбова. М.: Высшее образование, 2007. – 167 с.
  6. Астафьева Л.С. Экологическая химия. М.: Академия, 2006. 224 с.
- Нормативно-правовые акты:
- Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
  - ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.
  - ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
  - ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.
  - РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. М.: Изд-во стандартов, 1991. 694 с.
  - Санитарно-гигиенические нормативы загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест и правила их применения. М.: Б.И., 1990. 60 с.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины:**

Библиотека ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» предлагает магистрам следующие Интернет-ресурсы:

- Базы данных российских библиотек;
- Базы данных зарубежных библиотек;

- Полнотекстовые базы данных;
- Электронные варианты авторефератов и диссертаций;
- Коллекции электронных дисков;
- Научные поисковые системы;
- Программное обеспечение.

## 9. Методические указания для обучающихся

С целью успешной реализации учебного процесса составлен рейтинг-план дисциплины:

### Рейтинг-план дисциплины

#### «Инструментальные методы в экологическом мониторинге»

Направление подготовки: 04.03.02 «Химия, физика и механика материалов»  
курс 2, семестр 3.

Количество часов по учебному плану 108, в т.ч. аудиторная работа 72, самостоятельная работа 35,8.

Кафедра: технической химии и материаловедения.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1: экологический мониторинг как основной метод контроля состояния окружающей среды</b>				
<b>Текущий контроль:</b>				
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	1	5
2. Тестовый контроль: коллоквиум	1,5	4	3	6
3. Выполнение домашних заданий	1	3	1	2
<b>Рубежный контроль:</b>				
1. Письменная контрольная работа		1	4	8
<b>Модуль 2: классификация мониторинга по пространственным масштабам</b>				
<b>Текущий контроль:</b>				
1. Аудиторная работа: активная работа на семинарах, решение задач	1	5	1	5
2. Тестовый контроль: коллоквиум	1,5	4	3	6
3. Выполнение домашних заданий	1	3	1	3
<b>Рубежный контроль:</b>				
1. Письменная контрольная работа		1	4	8
<b>Итоговый контроль:</b>				
1. Зачет			0	20
<b>Поощрительные баллы:</b>				
1. Рефераты/ Работа со школьниками			0	10
<b>Всего:</b>				110

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (рекомендации преподавателям)**

- программы подготовки презентаций;
- интернет-ресурсы;
- электронные библиотеки;
- электронная почта;
- сетевые средства доступа к учебно-методической и научной информации, образовательные электронные издания;
- мультимедиа.

Электронная информационно-образовательная среда БашГУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Используется личностное общение на лекционных и практических занятиях, общение через интернет ресурсы.

Мультимедийные презентации.

## **11. Материально–техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Кафедра «Технической химии и материаловедения», реализующая образовательную программу высшего образования по направлению подготовки располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение образовательного процесса по дисциплине «Инструментальные методы в экологическом мониторинге».

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуаль-

ных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе.

Для чтения лекций преподаватели используют мультимедийные аудитории кафедры и общеуниверситетского назначения, оснащенные мультимедийным оборудованием в полном объеме.

Уровень оснащения лабораторий, необходимый для реализации программы, достаточен для ведения учебного процесса и соответствует требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса.

На сегодняшний день на кафедре имеются:

- специализированная лаборатория;
- компьютерный класс на 15 посадочных мест с достаточными техническими и программными ресурсами;
- лекционные аудитории, оснащенные проекционной техникой.