

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический
Кафедра химии, технологии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Методы анализа химического
состава объектов окружающей среды
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология. Химия
Форма обучения: Очная

Разработчики: Алямкина Е.А., канд. хим. наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол
№ 12 от 20.04.2016 года

Зав. кафедрой _____  Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры, протокол № 11 от 28.08.2018 года

Зав. кафедрой _____  Жукова Н. В.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании
кафедры, протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  Ляпина О. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать представление о современном состоянии окружающей среды, о методах определения загрязнителей различных геосфер земли, уровнях и методах исследования в области охраны окружающей среды, необходимых для реализации образовательной программы по химии в соответствии с требованиями образовательных стандартов и осуществлении учебно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с новыми направлениями совершенствования технологий каталитических и адсорбционных процессов и современными физико-химическими методами анализа объектов окружающей среды;
- дать сведения о современных направлениях химического мониторинга, определении путей поступления, распределения и превращения токсикантов в окружающей среде;
- разобрать актуальные проблемы внедрения ресурсосберегающих технологий и утилизации вторичных продуктов и отходов химических производств, а также познакомиться с методами ликвидации последствий химических аварий;
- сформировать знания о назначении мониторинга природной среды, методах наблюдения и анализа состояния экосистем, оценке антропогенных воздействий;
- развить исследовательские умения и навыки в области экологии для организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся по химии;
- сформировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе экологических знаний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы анализа химического состава объектов окружающей среды» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, умения, навыки, способы деятельности установки, полученные и сформированные в ходе изучения предшествующих дисциплин.

Изучению дисциплины «Методы анализа химического состава объектов окружающей среды» предшествует освоение дисциплин (практик):

- Аналитическая химия;
- Физическая химия;
- Коллоидная химия;
- Физико-химические методы анализа;
- Основы лабораторного анализа.

Освоение дисциплины «Методы анализа химического состава объектов окружающей среды» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Экологический мониторинг состояния окружающей среды;
- Химический анализ на производстве;
- Методика обучения химии.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Методы анализа химического состава объектов окружающей среды», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-12. Способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	
научно-исследовательская деятельность	
ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	знать: - учение о химическом составе живой и неживой природы; - способы химического воздействия на природу; - основные пути поступления токсикантов в окружающую среду; - современные направления химического мониторинга в нашей стране и за рубежом; - рабочую программу и методику обучения по данному предмету. уметь: - объяснять основные теоретические представления о методах анализа химического состава объектов окружающей среды; - объяснять процессы, происходящие в окружающей человека природе, техногенной и социальной среде; - управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в учебно-исследовательскую деятельность по химии. владеть: - способами составления план действий при проведении химического анализа состояния определенного объекта окружающей среды; - проводить элементарный анализ качества воды, используемой для бытовых и промышленных нужд, пищевых продуктов, почвы; - организовать дискуссионное обсуждение вопросов мониторинга окружающей среды; - современными технологиями, в том числе интерактивными, формами и методами образовательной деятельности, используя их как на занятии, так и во внеурочной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	54	54
Лабораторные	36	36
Лекции	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основы химического анализа природных объектов:

Понятие об экологической проблеме, экологической опасности. Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные. Фоновый мониторинг. Блок-схема мониторинга.

Системы мониторинга: локальная, региональная, национальная и глобальная (общие понятия). Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Организация службы мониторинга. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Аэрокосмический мониторинг. Многозональная съемка в оптическом диапазоне.

Оценка состояния окружающей среды. Фоновые показатели. Нормативы качества окружающей среды. Виды загрязнения окружающей среды: инградиентное (химическое), параметрическое (физическое), биоценотическое (на популяции). Количественная оценка уровней загрязненности. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ВДВ).

Методы мониторинга. Средства экологического наблюдения и контроля: контактные, неконтактные (дистанционные), биологические. Контролируемые показатели: функциональные (продуктивность, оценка круговорота веществ и др.) и структурные (абсолютные или относительные значения физических, химических или биологических параметров – концентрация загрязняющего вещества, коэффициент суммарного загрязнения и др.). Проботбор и пробоподготовка.

Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды: спектроскопические (атомная и молекулярная спектроскопия), электрохимические (кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия), хроматографические (газожидкостная и жидкостная хроматография).

Модуль 2. Анализ состояния различных природных сред:

Анализ состояния природных объектов атмосферы. Мониторинг состояния воздушной среды. Фоновый состав атмосферы. Метеорологические характеристики воздушной среды. Метеорологические наблюдения. Основные загрязнители воздушной среды. Средства контроля загрязненности воздушной среды. Индикаторные трубки, анализаторы, методики выполнения измерений (общие представления и принципы работы).

Анализ состояния природных объектов гидроферы. Мониторинг состояния водных объектов. Природные воды и их состав. Понятие о качестве питьевой воды. ГОСТ. Виды и

характеристики загрязнений водных объектов. Трансформация загрязнителей и их миграция в гидросфере. Методы отбора проб и их консервация. Методики выполнения измерений (общие представления и принципы работы).

Анализ состояния почвы. Мониторинг состояния почв. Компоненты и общие физические свойства почвы. Процессы эволюции и деградации почв. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы. Структура и характеристика загрязненности почвенного покрова. Взятие почвенных образцов. Методики выполнения измерений (общие представления и принципы работы).

Методика обучения школьников элементам мониторинга. Роль и возможности школы в реализации практической деятельности школьников в мониторинговых исследованиях. Классные и внеклассные формы проведения экологического мониторинга. Практические занятия в лаборатории. Полевая практика (выезд).

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (18 ч.)

Модуль 1. Основы химического анализа природных объектов (8 ч.)

Тема 1. Введение (2 ч.)

1. Мониторинг как форма и метод изучения окружающей среды.
2. Цели мониторинга.
3. Экологически опасные факторы.
4. Нормативы качества окружающей среды.

Тема 2. Введение (2 ч.)

1. Мониторинг как форма и метод изучения окружающей среды.
2. Цели мониторинга.
3. Экологически опасные факторы.
4. Нормативы качества окружающей среды.

Тема 3. Классификация видов мониторинга (2 ч.)

1. Классификация видов мониторинга.
2. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
3. Биологические методы контроля окружающей среды.
4. Контактные методы контроля окружающей среды
5. Физико-химические методы анализа

Тема 4. Классификация видов мониторинга (2 ч.)

1. Классификация видов мониторинга.
2. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
3. Биологические методы контроля окружающей среды.
4. Контактные методы контроля окружающей среды
5. Физико-химические методы анализа

Модуль 2. Анализ состояния различных природных сред (10 ч.)

Тема 5. Оценка состояния атмосферного воздуха (2 ч.)

1. Классификация загрязнителей воздуха.
2. Стандарты качества атмосферного воздуха.
3. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.
4. Методики отбора проб воздушной среды.
5. меси вредных веществ с воздухом.
6. Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 6. Оценка состояния атмосферного воздуха (2 ч.)

1. Классификация загрязнителей воздуха.
2. Стандарты качества атмосферного воздуха.
3. Организация наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.

4. Методики отбора проб воздушной среды.
5. меси вредных веществ с воздухом.
6. Методы контроля загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 7. Анализ состояния водных объектов (2 ч.)

1. Природные воды и их состав.
2. Понятие о качестве питьевой воды.
3. Виды и характеристики загрязнений водных объектов.
4. Методы отбора проб и их консервация.
5. Методы исследования загрязнения водных объектов.

Тема 8. Анализ состояния водных объектов (2 ч.)

1. Природные воды и их состав.
2. Понятие о качестве питьевой воды.
3. Виды и характеристики загрязнений водных объектов.
4. Методы отбора проб и их консервация.
5. Методы исследования загрязнения водных объектов.

Тема 9. Анализ состояния почв (2 ч.)

1. Компоненты и общие физические свойства почвы.
2. Оценка степени загрязненности почв
3. Отбор проб почвы для контроля их состояния.
4. Анализ состояния почв.

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (36 ч.)

Модуль 1. Основы химического анализа природных объектов (18 ч.)

Тема 1. Введение. Основы химии окружающей среды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Мониторинг как форма и метод изучения окружающей среды.
2. Понятие биосферы. Природные экосистемы, связь живых (биотических) и неживых (абиотических) компонентов в них.
3. Токсичные вещества хемосферы. Стандарты качества среды.
4. Биогеохимические циклы элементов. Антропогенные нарушения биогеохимического круговорота элементов в природе и экологические последствия, вызванные этими нарушениями.
5. Мониторинг как форма и метод изучения окружающей среды.
6. Цели мониторинга.
7. Экологически опасные факторы.
8. Фоновый мониторинг.

Тема 2. Химические методы анализа (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Аналитическая химия и экологический мониторинг.
2. Общая характеристика химических методов анализа объектов окружающей среды.
3. Классификация методов химического анализа.
4. Качественная оценка загрязненности объектов окружающей среды.
5. Количественная оценка загрязненности объектов окружающей среды.
6. Гравиметрия.
7. Титриметрия.

Тема 3. Физико-химические методы анализа (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика физико-химических методов анализа объектов окружающей среды.
2. Спектроскопические (атомная и молекулярная спектроскопия).
3. Электрохимические (кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия).
4. Хроматографические (газожидкостная и жидкостная хроматография).

Тема 4. Физико-химические методы анализа (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: «Физико-химические методы анализа».

Тема 5. Оценка состояния окружающей среды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Виды загрязнения окружающей среды.
2. Нормативы качества окружающей среды.
3. Количественная оценка уровней загрязненности.
4. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ВДВ).

Тема 6. Оценка состояния окружающей среды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Виды загрязнения окружающей среды.
2. Нормативы качества окружающей среды.
3. Количественная оценка уровней загрязненности.
4. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ВДВ).

Тема 7. Методы химического мониторинга (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Мониторинг как форма и метод изучения окружающей среды.
2. Классификация видов мониторинга.
3. Дистанционные методы контроля окружающей среды.
4. Биологические методы контроля окружающей среды.

Тема 8. Методы химического мониторинга (2 ч.)

Составление плана организации мониторинга состояния природного объекта, подвергающегося антропогенному воздействию.

Примеры объектов: река, озеро, атмосферный воздух промышленной зоны, почва сельскохозяйственных угодий.

Тема 9. Методы мониторинга (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация видов мониторинга.
 2. Системы мониторинга.
 3. Масштабы проведения мониторинга окружающей среды в РФ.
- Аэрокосмический мониторинг.

Модуль 2. Анализ состояния различных природных сред (8 ч.)

Тема 10. Анализ состояния атмосферы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Фоновый состав атмосферы.
2. Метеорологические характеристики воздушной среды.

3. Основные загрязнители воздушной среды.
4. Средства контроля загрязненности воздушной среды.

Тема 11. Загрязнение атмосферных осадков (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Вещества загрязнители воздуха.
2. Парниковый эффект. Пути решения этой проблемы.
3. Проблема возникновения «озонной дыры».
4. Экологические ловушки.
5. Выполнение лабораторных работ: «Определение загрязненности снежного покрова».

Тема 12. Анализ состояния атмосферы (2 ч.)

Выполнение лабораторной работы: Лабораторная работа: «Экспресс-метод определения углекислого газа и оксида серы (IV) в воздухе».

Тема 13. Анализ состояния различных геосфер Земли (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Фоновый состав гидросферы.
2. Аномальные свойства воды.
3. Природные воды и их состав.
4. Понятие о качестве питьевой воды.
5. Виды и характеристики загрязнений водных объектов.
6. Методы отбора проб и их консервация.

Выполнение лабораторной работы: Лабораторная работа: «Определение жесткости воды».

Тема 14. Анализ состояния различных геосфер Земли (2 ч.)

1. Основные физические свойства воды.
2. Физические параметры вод природных объектов.

Выполнение лабораторной работы: Лабораторная работа: «Определение физических показателей воды».

Тема 15. анализ состояния различных геосфер Земли (2 ч.)

1. Химический состав водных растворов природы.
2. Сточные воды и их влияние на состояние природных объектов.
3. Методы анализа химического состава природных вод.

Выполнение лабораторной работы: Лабораторная работа: «Определение основных химических показателей природных и сточных вод».

Тема 16. Анализ состояния различных геосфер Земли (2 ч.)

1. Фоновый состав почвы.
2. Компоненты и общие физические свойства почвы.
3. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы.
4. Структура и характеристика загрязненности почвенного покрова.
5. Взятие почвенных образцов. Методики выполнения измерений.

Выполнение лабораторной работы: Лабораторная работа: «Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах».

Тема 17. Защита проекта (2 ч.)

1. Роль и возможности школы в реализации практической деятельности школьников в мониторинговых исследованиях.
2. Классные и внеклассные формы проведения экологического мониторинга.

3. Практические занятия в лаборатории.
4. Исследование состояния воды в р. Инсар в черте г.о. Саранск.
5. Исследование состояния воздушной среды в промышленной зоне г.о. Саранск.
6. Исследование содержания свинца в соке растений промышленной зоны г.о. Саранск.

Тема 18. Защита проекта (2 ч.)

1. Роль и возможности школы в реализации практической деятельности школьников в мониторинговых исследованиях.
2. Классные и внеклассные формы проведения экологического мониторинга.
3. Практические занятия в лаборатории.
4. Исследование состояния воды в р. Инсар в черте г.о. Саранск.
5. Исследование состояния воздушной среды в промышленной зоне г.о. Саранск.
6. Исследование содержания свинца в соке растений промышленной зоны г.о. Саранск.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Шестой семестр (54 ч.)

Модуль 1. Основы химического анализа природных объектов (27 ч.)

Вид СРС: Подготовка к коллоквиуму

Вопросы к семинару № 1 по теме: «Проблемы загрязнения окружающей среды»:

1. Вещества загрязнители воздуха.
2. Вещества загрязнители гидросферы.
3. Парниковый эффект. Пути решения этой проблемы.
4. Проблема возникновения «озонной дыры».
5. Экологические ловушки.
6. Загрязнение океана.
7. Сточные воды и их очистка.
8. Проблема сохранения природных ресурсов.

Модуль 2. Анализ состояния различных природных сред (36 ч.)

Вид СРС: Подготовка к коллоквиуму

Вопросы к семинару № 2 по теме: «Химия атмосферы и гидросферы»:

1. В каких природных процессах участвует воздух?
2. В каких химических производственных процессах воздух используется в качестве реагента?
3. Схематически изобразите основные звенья круговорота: а) кислород; б) углерода; в) азота; г) фосфора; д) серы. Как нарушает деятельность людей круговорот элементов? Как человек может управлять природой, не нарушая этот процесс?
4. Что такие кислотные дожди? Какова причина их появления? Какое воздействие они оказывают?
5. Что такое «озонный щит» и «озонная дыра»? Какова их роль?
6. Газы – загрязнители тропосферы.
7. «Черное золото» океанов.
8. Кладовые океанического дна.
9. Полезные ископаемые из воды.

Вид СРС: Подготовка письменных работ (эссе, рефератов, докладов)

1. Биогенные элементы - связующее звено между живой и неживой компонентами экосистемы.
2. Биогеохимические циклы элементов в экосистемах.
3. Эколого-химический аспект происхождения и развития жизни на Земле.
4. Антропогенный фактор в природе.
5. Проблемы энергетики и окружающая среда.
6. Вещества - загрязнители окружающей среды. Токсичность. Стандарты качества среды.
7. Химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства.
8. Проблемы "кислотных дождей". Фотохимический смог.
9. Защита атмосферы от промышленных загрязнений.
10. Экологические ловушки (монооксид углерода, источники радиации и др.).
11. Химические элементы - токсиканты атмосферы и воды.
12. Гидрологический цикл в природе.
13. Физико-химические методы очистки сточных вод.
14. Химические методы очистки сточных вод.
15. Биохимические методы очистки сточных вод.
16. Проблема рационального водопотребления в Республике Мордовия.
17. Природные ресурсы. Проблема рециркуляции химических элементов литосферы.
18. Модель промышленной экосистемы.
19. Пестициды с низкой экологической нагрузкой.
20. Химические источники пищи.
21. Кладовая океана.
22. Современные проблемы утилизации мусора.
23. Металлизация биосферы, ее последствия.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-12	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 1: Основы химического анализа природных объектов.
ПК-12	3 курс, Шестой семестр	Зачет	Модуль 2: Анализ состояния различных природных сред.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-12 формируется в процессе изучения дисциплин: Адаптационные возможности растений, Аналитическая химия, Анатомия и морфология человека, Антропогенные факторы иммунитета, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Ботаника, Введение в биотехнологию, Видовое разнообразие птиц в природных экосистемах, Внеурочная

деятельность школьников по биологии, Генетика, Гистология, Диетология и лечебное питание, Животный мир Мордовии, Зоология, История развития химической науки, Лабораторный практикум по биохимии, Методология научного исследования студентов, Молекулярная биология, Неорганический синтез, Общая и неорганическая химия, Организация исследовательской и проектной деятельности учащихся по биологии, Органический синтез, Основы биоорганической химии, Основы геоморфологии, Основы иммунологии, Основы лабораторного анализа, Основы лабораторного практикума по общей химии, Основы лабораторного практикума по химии неорганических соединений, Основы синтеза биоактивных органических соединений, Особенности деятельности учителя биологии по организации учебно-опытного участка школы, Прикладная химия, Растительный мир Мордовии, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Современные проблемы органического синтеза, Современные проблемы органической химии, Социальная экология и рациональное природопользование, Сравнительная характеристика систем органов животных, Теория эволюции, Физико-химические методы анализа, Физиология растений, Фитодизайн, Флористика, Химический анализ на производстве, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия высокомолекулярных соединений, Химия металлов, Химия неметаллов, Химия окружающей среды, Химия полимеров, Цитология, Экологический мониторинг состояния окружающей среды, Этнокультурный компонент школьной биологии.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

Знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

Понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

Демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	

Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: основные способы химического воздействия на природу, основные пути поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, современные направления химического мониторинга; демонстрирует умение объяснять процессы, происходящие в окружающей человека природе, техногенной и социальной среде, составлять план действий при проведении мониторинга состояния определенного объекта окружающей среды; владеет основными теоретическими представлениями о мониторинге состояния окружающей среды. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Основы химического анализа природных объектов

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Опишите формы и методы изучения окружающей среды.
2. Опишите основные методы и приемы организации мониторинга состояния окружающей среды.
3. Перечислите химические методы анализа, применяемые при анализе химического состава природных объектов.
4. Перечислите нормативы качества окружающей среды.
5. Опишите классификацию видов мониторинга состояния окружающей среды.
6. Перечислите физико-химические методы анализа объектов окружающей среды.
7. Охарактеризуйте биологические методы контроля окружающей среды.
8. Дайте описание принципов планирования мониторинга состояния определенного объекта окружающей среды.
9. Подготовьте методические рекомендации к организации мониторинга состава атмосферного воздуха в школьной химической лаборатории.
10. Подготовьте методические рекомендации к организации мониторинга состава сточных вод в школьной химической лаборатории.
11. Подготовьте методические рекомендации к организации мониторинга состава образца почвы в школьной химической лаборатории.
12. Подготовьте план работы исследовательской группы школьников по химии окружающей среды.

Модуль 2 Анализ состояния различных природных сред

ПК-12 способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. Охарактеризуйте фоновый состав атмосферы. В рамках каких разделов химии изучается состав воздуха.
2. Перечислите основные загрязнители воздушной среды. Сформулируйте темы рефератов по данной проблеме для школьников.
3. Опишите методы анализа состава воздушной среды. Предложите перечень лабораторных исследований, которые можно использовать для изучения состава воздуха в школьной лаборатории.
4. Перечислите основные компоненты состава природных вод. В рамках каких разделов химии изучается состав природных свойств?
5. Перечислите веществ-загрязнители гидросферы. Предложите перечень лабораторных опытов, направленных на изучение уровня загрязненности природной воды в школьных условиях.
6. Охарактеризуйте методы анализа состава природных вод. Какие методы пригодны для использования в рамках внеурочной исследовательской деятельности школьников?
7. Перечислите компоненты почвы. Изучение каких из них предусмотрено в рамках школьного курса химии?
8. Охарактеризуйте методы анализа состава почвы. Какие методы используются в школьном практикуме по химии?
9. Перечислите основные антропогенные факторы, влияющие на качество почвы.
10. Составьте методические рекомендации по проведению анализа атмосферного воздуха.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Зачет, ПК-12)

1. Что такое экологически опасные факторы?
2. Какими нормативами качества окружающей среды пользуются экологи?
3. Какие виды мониторинга выделяют по масштабам проведения?
4. В каких случаях используют дистанционные методы контроля окружающей среды?
5. В чем особенность биологических методов контроля окружающей среды?
6. Раскройте структуру контактных методов наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды.
7. В чем особенность физико-химических методов анализа?
8. Как классифицируют инструментальные методы анализа по способу количественных определений?
9. Какими способами осуществляют анализ при использовании инструментальных методов?
10. Раскрыть суть понятия токсичность. Перечислить стандарты качества окружающей среды.
11. Описать строение, состав, изменение атмосферы.
12. Привести примеры химических реакций в атмосфере и описать ее защитные свойства.
13. Проанализировать возможные изменения климата на Земле и их причины.
14. Охарактеризовать кислотные дожди и фотохимический смог.
15. Описать химию атмосферного озона.
16. Описать водные системы. Дать характеристику сточным водам и методам их очистки.
17. Описать грунтовые воды и их отличительные особенности.

18. Охарактеризовать загрязнение воды органическими веществами (нефть, пестициды.ПАВ).
19. Описать процедуру опреснение воды.
20. Описать природу радиации и ее биологическое действие.
21. Дать характеристику ресурсам Земли: а) энергоносители; б) ресурсы металлов; в) ресурсы неметаллов.
22. Описать удобрения и регуляторы роста и развития растений.
23. Охарактеризовать пестициды и способы их применения.
24. Описать источники энергии, не загрязняющей среду.
25. Раскрыть сущность водородной энергетики.
26. Описать методы накопления электроэнергии для применения на транспорте.
27. Охарактеризовать антропогенные воздействия на окружающую среду.
28. Перечислить основные источники загрязнения окружающей среды.
29. Описать основные промышленные выбросы в атмосферу.
30. Охарактеризовать методы контроля загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и выбросах в атмосферу.
31. Раскрыть физико-химические основы очистки воздуха от газообразных примесей.
32. Дать характеристику сточных вод и виды их загрязнений.
33. Описать методы контроля загрязняющих веществ в сбросах сточных вод.
34. Охарактеризуйте методы анализа состава природных вод. Какие методы пригодны для использования в рамках внеурочной исследовательской деятельности школьников?
35. Охарактеризовать методы контроля загрязняющих веществ в поверхностных и подземных водных объектах.
36. Описать физико-химические и инженерные методы водоочистки и водоподготовки.
37. Описать фотохимическую и радиационно-химическую очистку воды.
38. Описать почвенные экосистемы и их загрязнение. Дать характеристику методам контроля загрязняющих веществ в почве.
39. Опишите методы анализа состава воздушной среды. Предложите перечень лабораторных исследований, которые можно использовать для изучения состава воздуха в школьной лаборатории.
40. Проанализировать порядок организации работ по ведению производственного экологического мониторинга и контроля.
41. Охарактеризуйте план работы исследовательской группы школьников по химии окружающей среды.
42. Доказать необходимость прогнозирования и управления качеством среды обитания.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

Контекстная учебная задача, проблемная ситуация, ситуационная задача, кейсовое задание. При определении уровня достижений студентов при решении учебных практических задач необходимо обращать особое внимание на следующее:

- способность определять и принимать цели учебной задачи, самостоятельно и творчески планировать ее решение, как в типичной, так и в нестандартной ситуации;
- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы и задания;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных задач;
- грамотное использование основной и дополнительной литературы;

- умение использовать современные информационные технологии для решения учебных задач, использовать научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Жукова, Н. В. Химия окружающей среды [Текст] : лабораторный практикум / Н. В. Жукова, О. В. Позднякова ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2015. – 76 с.
2. Лебедев, А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды / А.Т. Лебедев ; пер. с англ. под ред. А.Т. Лебедева. – Москва : Техносфера, 2013. – 632 с. : ил., схем. – (Мир химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273789>
3. Лабораторный практикум по технологии биологически активных веществ и углеродных адсорбентов : учебное пособие : В 2 ч. / Н.А. Кутакова, Н.И. Богданович, С.Б. Селянина и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – Ч. 2.. Анализ БАВ. – 116 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436321>
4. Булгакова, О.Н. Методы химического анализа : учебное пособие / О.Н. Булгакова, Е.А. Баннова, Н.В. Иванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. – 146 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437455>

Дополнительная литература

1. Голдовская, Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Л. Ф. Голдовская. – М. : Мир, 2005. – 296 с.
2. Шевченко, Т. М. Химия и окружающая среда : учеб.пособие для вузов / Т. М. Шевченко, Л. А. Шевченко. – Кемерово : КузГТУ, 2005.- 135 с.
3. Жукова, Н. В. Мониторинг состояния окружающей среды [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Жукова ; Мордов. гос. пед. ин-т. - Саранск, 2011. - 83 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://him.1september.ru> (Газета «Химия-Первое сентября»)
2. <http://www.chemnet.ru> (Портал фундаментального химического образования России)
3. <http://www.himhelp.ru/> (Химический сервер)

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Методы анализа химического состава объектов окружающей среды» необходимо для подробного изучения некоторых тем, связанных с изучением химии окружающей среды.

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;

– ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

– проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
– изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

– изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные понятия и законы по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

– выучите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, при подготовке к зачету;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

Дисциплина «Химический мониторинг состояния окружающей среды» дает возможность более подробно изучить методы изучения физико-химических показателей компонентов окружающей среды. Теоретические сведения закрепляются при выполнении лабораторных работ предусмотренных. Сочетание практической работы с теоретическим обоснованием позволяет студентам сознательно выполнять работу.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студент должен изучить соответствующий раздел теоретического курса, ознакомиться с устройством и назначением используемого в работе оборудования, уяснить цель работы и методику эксперимента. Перед началом работы преподаватель проверяет готовность студента к практикуму, проводя собеседование (коллоквиум) и принимает решение о возможности допуска студента к эксперименту.

Выполнив работу, учащиеся оформляют в рабочем журнале отчет о работе и предъявляют его преподавателю. Отчет должен содержать следующие элементы:

1. Название и цель работы; краткое изложение основных теоретических положений, на которых базируется данная работа.

2. Краткое описание порядка выполнения работы.

3. Результаты эксперимента в виде таблиц, куда заносятся все экспериментальные данные и результаты расчетов.

4. В случае необходимости графической интерпретации полученных результатов к отчету прилагаются графики, выполненные на миллиметровой бумаге в оптимальном масштабе.

Вывод по работе, соответствующий полученным результатам; если обнаружены отклонения от теоретических закономерностей, указывается их предполагаемая причина. Студентам запрещается:

– приступать к выполнению лабораторной работы без разрешения преподавателя,

– находится в лаборатории без халата,

– выходить из лаборатории без разрешения преподавателя,

– использовать приборы и реактивы не предназначенные для выполняемой ими работой. Преподаватель обязан:

- проконтролировать наличие необходимых реактивов и исправность лабораторного оборудования,
- следить за правильностью выполнения лабораторных работ,
- устранять возникающие неполадки с лабораторным оборудованием.

По каждой работе студенту предлагается ответить на несколько вопросов. Лабораторный практикум считается завершенным если выполнены все работы, правильно оформлен лабораторный журнал и даны ответы на все вопросы по пройденной теме.

При выполнении лабораторных работ студенты обязаны строго соблюдать правила техники безопасности. Студенты, нарушающие правила техники безопасности, могут быть отстранены от выполнения лабораторных работ.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: УниверситетПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения,

позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); ко-лонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 12).

Лаборатория физической и коллоидной химии.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь).

Лабораторное оборудование: весы технические; набор гирь; аквадистиллятор; калориметр; муфельная печь; термометр Бекмана; фотоэлектроколориметр; электроплитка ЭПТ-1; экран настенный; штатив лабораторный; штатив лабораторный; РМС – Х «Кинетика 2»; РМС – Х «Колориметрия»; РМС – Х «Кондуктометрия»; РМС – Х «рН-метрия»; РМС–Х «Тепловые эффекты»; МС – Х «Электрохимия 2»; баня водяная; кондуктометр; электроплита; баня комбинированная; фотометр «Эксперт-003»; аппарат определения состояния нефтепродуктов.

Специализированная мебель:

стулья винтовые; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф для приборов.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации; набор таблиц по химии (Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, Таблица растворимости, Электрохимический ряд напряжений металлов).

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов (№1016).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал (№101).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ