

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

Факультет естественно-технологический
Кафедра биологии, географии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия окружающей среды**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. Химия

Форма обучения: Очная

Разработчик: Жукова Н. В., канд. хим. наук, доцент кафедры химии,
технологии и методик обучения; Арюкова Е.А., канд. с.-х. наук, доцент
кафедры биологии, географии и методик обучения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры химии,
технологии и методик обучения, протокол № 13 от 16.04.2019 года.

Зав. кафедрой  _____ Ляпина О. А.

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 – системное изучение химических процессов, происходящих в воздухе, почве и воде, биогеохимических механизмов, обеспечивающих восстановление равновесия в кругообороте веществ; антропогенных влияний, нарушающих замкнутость циклов; способов устранения или уменьшения последствий этих воздействий; экологический мониторинг.

Задачи дисциплины:

- способствовать формированию знаний об окружающей среде как целостной системе с множеством сбалансированных связей, нарушение которых порождает острые экологические проблемы;
- вызвать профессиональный интерес к основным аспектам охраны окружающей среды: технико-экономическому, экологическому и социально-политическому;
- вооружать будущих педагогов системой знаний, которые убеждали бы их будущих воспитанников, что химия не является «губителем всего живого», а составляет неотъемлемую часть процесса развития цивилизации;
- развивать систему интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке и улучшению состояния окружающей среды своего края.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.13 «Химия окружающей среды» изучается в составе модуля К.М.01 «Предметно-методический модуль» и относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Для изучения дисциплины требуется знание основных законов и понятий химии, свойств химических элементов и их соединений, умение проводить качественный и количественный анализ, решать аналитические задачи, использовать физические величины, выполнять основные химические и аналитические операции.

Освоение дисциплины «Химия окружающей среды» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин:

Экология;

Методика обучения химии;

Органическая химия.

Освоение данной дисциплины также необходимо для прохождения учебной и производственной практик, подготовки студентов к государственной итоговой аттестации.

Области профессиональной деятельности, на которые ориентирует дисциплина «Химия окружающей среды»: 01 Образование и наука.

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций.	

ПК-12.1. Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний	знать: - основные закономерности формирования природных химических систем, химического состава объектов природной среды; - процессы, происходящие в природных химических системах; - основные виды и причины загрязнения объектов окружающей среды; - Современные представления о стандартах качества окружающей среды; уметь: - составлять план действий при проведении мониторинга состояния определенного объекта окружающей среды; владеть: - навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в изучении объектов природной среды, в профессиональной деятельности, работы с природными материалами, с лабораторным оборудованием; - навыками химического эксперимента с объектами природной среды, применения методов и методик определения состава объектов природной среды.
ПК-12.2. Анализирует глобальные экологические проблемы; применяет базовые понятия общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	
ПК-12.3. Проводит системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов	
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.	
ПК-11.1. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	знать: - теоретические основы проведения химического эксперимента, основные аналитические методы исследования химических веществ в объектах окружающей среды, особенности использования аналитических методов для анализа объектов окружающей среды; уметь: - применять основные аналитические методы и методики исследования химических веществ в объектах окружающей среды; - управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; владеть: - навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием; - практическими навыками для проведения экспериментальных научно-исследовательских работ.
ПК-11.2. Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Контактная работа (всего)	64	64
Лекции	32	32
Лабораторные занятия	32	32
Самостоятельная работа (всего)	44	44
Вид промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы химии окружающей среды

Введение в химию окружающей среды. Предмет, задачи химии окружающей среды. Направления химии окружающей среды. Понятие биосферы. Понятие об объектах окружающей среды. Природные экосистемы, связь живых (биотических) и неживых (абиотических) компонентов в них. Основные загрязнители окружающей среды. Токсичные вещества хемо-сферы. Стандарты качества окружающей среды. Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимический цикл углерода. Биогеохимический цикл кислорода. Биогеохимический цикл азота. Биогеохимический цикл серы. Биогеохимический цикл фосфора. Антропогенные нарушения биогеохимического круговорота элементов в природе и экологические последствия, вызванные этими нарушениями.

Раздел 2. Химия геосфер планеты

Химия атмосферы. Строение, состав и изменения (природные и техногенные) атмосферы. Химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства. Естественные и антропогенные причины изменения состава атмосферы. Последствия этих изменений. Основные промышленные выбросы в атмосферу: газообразные вещества, пыль, дымы, туманы. Озоновый слой и его роль в жизни планеты. Нарушение озонового слоя, причины и возможности устранения этих причин. Парниковые газы и парниковый эффект как одна из наиболее глобальных проблем окружающей среды. Загрязнители атмосферы и тропосферы. Меры по устранению загрязнителей атмосферы. Химия гидросферы. Физико-химические свойства воды. Уникальные свойства воды, имеющие значения для живых организмов. Классификация природных вод. Химия морей и океанов. Химический состав поверхностных и сточных вод. Методы очистки сточных вод. Физико-химическая характеристика природных вод Республики Мордовия. Океан как источник минерального сырья и пищи. Вещества – загрязнители водной среды. Органические соединения – токсиканты, источники их поступления. Химия литосферы. Ресурсы Земли. Состояние природных ресурсов России. Почвенные экосистемы и их загрязнение. Физико-химические основы почвенного плодородия. Важнейший фактор антропогенного воздействия на почвенные экосистемы – минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные, органические удобрения). Проблемы загрязнения почвы тяжелыми металлами. Загрязнение почв пестицидами. Способы применения и последствия применения пестицидов. Загрязнение пестицидами продуктов питания. Влияние пестицидов на биогеоценозы. Загрязнение почвы отходами промышленной переработки. Проблемы переработки мусора.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (32 ч.)

Раздел 1. Основы химии окружающей среды (16 ч.)

Тема 1. Введение в химию окружающей среды (4 ч.)

Предмет, задачи химии окружающей среды. Направления химии окружающей среды. Понятие биосферы. Понятие об объектах окружающей среды. Природные экосистемы, связь живых (биотических) и неживых (абиотических) компонентов в них.

Тема 2. Загрязнители окружающей среды (4 ч.)

Основные загрязнители окружающей среды. Токсичные вещества хемосферы. Стандарты качества окружающей среды. Последствия загрязнения, влияние на здоровье. Городская атмосфера, химический и фотохимический смог.

Тема 3. Биогеохимические циклы элементов(8 ч.)

Биогеохимические циклы элементов. Биогеохимический цикл углерода. Биогеохимический цикл кислорода. Биогеохимический цикл азота. Биогеохимический цикл серы. Биогеохимический цикл фосфора. Антропогенные нарушения биогеохимического круговорота элементов в природе и экологические последствия, вызванные этими нарушениями.

Раздел 2 Химия геосфер планеты (16 ч.)

Тема 4. Химия атмосферы (6 ч.)

Состав и строение атмосферы. Химический состав атмосферы. Химия ионосферы. Химия стратосферы. Химия тропосферы. Проблемы загрязнения атмосферы. Типы химических реакций в атмосфере. Озоновый слой. Атмосферный воздух.

Тема 5. Химия гидросферы (6 ч.)

Состав природных вод. Особые свойства воды. Классификация природных вод. Факторы и закономерности, влияющие на формирование химического состава природных вод. Жесткость природных вод. Кислотно-основное равновесие в природных водах. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере. Особенности гидрохимии различных типов водоемов. Круговорот воды в природе. Загрязнения водных ресурсов.

Тема 6. Химия литосферы(4 ч.)

Строение литосферы и структура земной коры. Почвообразование и выветривание. Почва – природная химическая система. Химический состав почв. Свойства почв. Гигроскопическая и гравитационная влажность почвы. Загрязнение, засоление, заболачивание почв. Роль почвы в круговороте веществ. Основные компоненты гумуса. Почвенный раствор. Химические процессы, происходящие в почве. Основные типы химических реакций между компонентами почвы. Источники и стоки основных компонентов. Почвенный поглощающий комплекс. Загрязнители почвы, их влияние на плодородие и среду обитания живых организмов.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (32 ч.)

Раздел 1. Основы химии окружающей среды (16 ч.)

Тема 1. Проблемы загрязнения окружающей среды (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

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.

Тема 2. Определение загрязненности снежного покрова (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные виды загрязнителей атмосферных осадков.
2. Кислотные дожди, механизм их образования.
3. Взаимосвязь загрязнения атмосферы и гидросферы.
4. Аномальные свойства воды.
5. Круговорот воды в природе.
6. Стандарты качества воздушной среды.

Тема 3. Загрязнение пищевых продуктов нитратами и их определение в различных овощных культурах (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Круговорот азота в природе. Антропогенное влияние на круговорот азота.
2. Напишите схему фотохимического превращения нитрат-иона в листьях растений.
3. Влияние нитратов на живые организмы и здоровье человека.
4. Предельно-допустимые концентрации нитратов в растительных объектах.

Тема 4. Биогеохимические циклы элементов (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Биогеохимический цикл углерода.
2. Биогеохимический цикл кислорода.
3. Биогеохимический цикл азота.
4. Биогеохимический цикл серы.
5. Биогеохимический цикл фосфора.

Раздел 2. Химия геосфер планеты (16 ч.)

Тема 5. Химия атмосферы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Состав и строение атмосферы.
2. Основные физико-химические процессы ионосферы.
3. Химия стратосферы: озон и его значение в атмосфере, механизм образования и гибели атмосферного озона.
4. Основные физико-химические процессы тропосферы: превращение свободных радикалов в тропосфере, превращения органических соединений в тропосфере, превращение соединений серы и азота в тропосфере.
5. Проблемы загрязнения атмосферы: естественное и искусственное загрязнение атмосферы, фотохимический смог, парниковый эффект, меры по охране атмосферного воздуха.

Тема 6. Экспресс-метод определения углекислого газа и оксида серы (IV) в воздухе (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Химический состав атмосферы. Как изменяется содержание основных компонентов атмосферы и давление с изменением высоты?
2. «Озоновый слой планеты», «озоновая дыра». Какие процессы приводят к разрушению озона? Напишите уравнения реакций.
3. «Окна прозрачности» в атмосфере, «парниковый эффект».
4. Атмосферный цикл неорганических соединений серы.
5. Источники и пути стока соединений азота в его атмосферном цикле.
6. Фотохимический смог. Причины его возникновения.

7. Вычислите объем воздуха, который потребуется для сжигания 1 м³ газа, имеющего следующий объемный состав (%): водород – 50; метан – 35; монооксид углерода – 8; этилен – 2; азот – 4; диоксид углерода – 1.

Тема 7. Химия гидросферы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Состав природных вод.
2. Особые свойства воды.
3. Классификация природных вод.
4. Факторы и закономерности, влияющие на формирование химического состава природных вод.

5. Жесткость природных вод.
6. Кислотно-основное равновесие в природных водах.
7. Окислительно-восстановительные процессы в гидросфере.
8. Особенности гидрохимии различных типов водоемов.
9. Круговорот воды в природе.
10. Загрязнения водных ресурсов.

Тема 8. Определение физических показателей воды (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Гидросфера, ее составные части.
2. Состав природных вод.
3. Классификация природных вод.
4. Физические и химические свойства воды.
5. Вещества – загрязнители гидросферы.

Тема 9. Определение основных химических показателей природных и сточных вод (4 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Факторы, влияющие на формирование химического состава природных вод.
2. Показатели агрессивности и неустойчивости.
3. Жесткость природных вод, меры ее устранения.
4. Карбонатная система, ее функции в природных водах.
5. Окислительно-восстановительные реакции, протекающие в природных водах.

Тема 10. Химия литосферы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Строение литосферы и структура земной коры.
2. Почвообразование и выветривание.
3. Химический состав почв.
4. Свойства почв.
5. Роль почвы в круговороте веществ.
6. Загрязнение, засоление, заболачивание почв.

Тема 11. Определение химического состава почвы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные химические элементы, входящие в состав почвы. «Макроэлементы» и «микроэлементы».
2. Особенности физико-химических процессов, происходящих в почве.
3. Основные части почвы: почвенный раствор, почвенный воздух, твердая фаза почвы.
4. Поглотительная способность почв, ее виды.
5. Кислотность или щелочность почв. Основные источники ионов водорода в почвах.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Четвертый семестр (44 ч.)

Раздел 1 Основы химии окружающей среды

Вид СРС: Подготовка реферата

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. Вещества загрязнители воздуха.
13. Вещества загрязнители гидросферы.
14. Парниковый эффект. Пути решения этой проблемы.
15. Проблема возникновения «озонной дыры».
16. Экологические ловушки.
17. Загрязнение океана.
18. Сточные воды и их очистка.
19. Проблема сохранения природных ресурсов.
20. Физико-химические методы очистки сточных вод.
21. Химические методы очистки сточных вод.
22. Биохимические методы очистки сточных вод.
23. Проблема рационального водопотребления в Республике Мордовия.
24. Природные ресурсы. Проблема рециркуляции химических элементов литосферы.
25. Модель промышленной экосистемы.
26. Пестициды с низкой экологической нагрузкой.
27. Химические источники пищи.
28. Кладовая океана.
29. Современные проблемы утилизации мусора.
30. Металлизация биосферы, ее последствия.

Раздел 2 Химия геосфер планеты

Вид СРС: Выполнение индивидуальных заданий

1. Хорошо известно, что легковой автомобиль загрязняет воздух вредными выбросами: на каждые 10 километров пути с его выхлопными газами в атмосферу попадает 7 моль монооксида углерода и 1 моль монооксида азота. Какая масса этих вредных веществ попадет в атмосферу при автомобильной поездке на дачу, которая расположена в 80 км от дома? Ответ: 1568 г СО и 240 г NO.
2. При производстве серы автоклавным методом неизбежно выделяется около 3 кг сероводорода на каждую тонну получаемой серы. Сероводород - чрезвычайно ядовитый

газ, вызывающий головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании в большом количестве - поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Какой объем сероводорода (при н.у.) выделится при получении 125 т серы на химзаводе? Ответ: $247 \text{ м}^3 \text{ H}_2\text{S}$.

3. Оконные стекла и дверцы вытяжных шкафов в химической лаборатории часто бывают покрыты белым налетом, состоящим из кристаллов хлорида аммония. Причина этого явления - постоянное присутствие в воздухе лабораторий аммиака и хлороводорода. Рассчитайте количество и объем (при н.у.) этих газов, если образовалось 5 г хлорида аммония. Ответ: 0,093 моль (2,09 л) NH_3 и 0,093 моль (2,09 л) HCl

4. В загрязненном воздухе содержится примесь CO , которая образуется при неполном сгорании твердого топлива и при работе двигателей внутреннего сгорания. Моноксид углерода медленно окисляется кислородом воздуха до диоксида углерода. При определенных условиях скорость такой реакции составляет 0,05 моль / (л · с), а концентрация CO_2 становится равной 0,2 моль/л. Рассчитайте концентрацию CO_2 через 10 с после указанного момента. Ответ: 0,7 моль / л

5. Во сколько раз надо разбавить водой промышленные сточные воды, содержащие а) 42 г/м^3 сульфата магния; б) 6 г/м^3 фосфата натрия; в) 12 г/м^3 хлорида марганца(II); г) 16 г/м^3 хлорида цинка, чтобы были соблюдены санитарные нормы по этим вредным отходам? Предельно допустимые концентрации в воде равны: $1,7 \times 10^{-4}$ моль/л (MgSO_4); $3,0 \times 10^{-6}$ моль/л (Na_3PO_4); $1,6 \times 10^{-6}$ моль/л (MnCl_2); $7,3 \times 10^{-7}$ моль/л (ZnCl_2). Ответ: В 2 раза (MgSO_4), в 12 раз (Na_3PO_4), в 60 раз (MnCl_2), в 160 раз (ZnCl_2).

7. Тематика курсовых работ

Не предусмотрены

8. Оценочные средства по дисциплине

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-11, ПК-12
2	Предметно-технологический модуль	ПК-11
3	Учебно-исследовательский модуль	ПК-11

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (незачтено) Ниже порогового	3 (зачтено) Пороговый	4 (зачтено) Базовый	5 (зачтено) Повышенный
ПК-12 Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержание, формы и выполняемых функций			
ПК-12.1. Устанавливает взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний			
Демонстрирует	Демонстрирует в	Демонстрирует в	Демонстрирует

фрагментарное умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний	целом успешное, но не систематическое умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний	целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний	сформированное умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе базовых химических знаний
ПК-12.2. Анализирует глобальные экологические проблемы; применяет базовые понятия общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы			
Демонстрирует фрагментарное умение анализировать глобальные экологические проблемы; применяет базовые понятия общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	Демонстрирует неполное умение анализировать глобальные экологические проблемы; применяет базовые понятия общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	В целом успешно, но с отдельными недочетами умеет анализировать глобальные экологические проблемы; применяет базовые понятия общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы	Успешно и систематически применяет умение анализировать глобальные экологические проблемы; применяет базовые понятия общей экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, социально-экологические законы взаимоотношения человека и природы
ПК-12.3. Проводит системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов			

Фрагментировано умеет проводить системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов	В целом успешно, но не систематически проводит системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов	В целом успешно, но с отдельными недочетами умеет проводить системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов	Демонстрирует сформированное умение проводить системный анализ химических проблем экологии и вопросов состояния окружающей среды, рационального использования природных ресурсов
ПК-11 Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования			
ПК-11.1. Использует современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ			
Фрагментировано умеет использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	Демонстрирует неполное умение использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	Показывает в целом успешное умение использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ	Успешно и систематически применяет умение использовать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских и лабораторных химических работ
ПК-11.2. Применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента			
Фрагментарно применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента	В целом успешно, но не систематически умеет применять знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического	Успешно, но с отдельными недочетами умеет применять знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки	Успешно применяет знания о физических и химических свойствах материалов с целью безопасной постановки химического эксперимента

	эксперимента	химического эксперимента	
--	--------------	--------------------------	--

Уровни сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	90 – 100%
Базовый	зачтено	76 – 89%
Пороговый	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	не зачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы для промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет, ПК-11.5, ПК-11.6, ПК-12.3, ПК-12.4, ПК-12.5)

1. Перечислите элементы биогенные и второстепенные.
2. Охарактеризуйте круговорот элементов в природе.
3. Опишите вещества – загрязнители окружающей среды.
4. Охарактеризуйте токсичность. Перечислите стандарты качества окружающей среды.
5. Охарактеризуйте понятие экотоксикология.
6. Охарактеризуйте принципы оценки токсичности веществ: а) экспозиция (доза воздействия веществ); б) биологическое воздействие химических продуктов; в) оценки опасности и риска.
7. Опишите строение, состав, изменение атмосферы.
8. Запишите химические реакции в атмосфере и ее защитные свойства.
9. Перечислите возможные изменения климата на Земле и их причины.
10. Дайте характеристику загрязнителям окружающей среды.
11. Охарактеризуйте кислотные дожди, фотохимический смог.
12. Охарактеризуйте химию атмосферного озона.
13. Охарактеризуйте экологические ловушки.
14. Охарактеризуйте места повышенной реакционной способности.
15. Опишите сточные воды и способы их очистки.
16. Дайте физико-химическую характеристику грунтовым водам.
17. Опишите методы анализа растворенных веществ в воде.
18. Перечислите формы загрязнения воды органическими веществами (нефть, пестициды. ПАВ).
19. Перечислите методы опреснения воды.
20. Дайте характеристику основным химическим элементам, входящих в состав почвы: (макроэлементы и микроэлементы).
21. Опишите особенности физико-химических процессов, происходящих в почве.
22. Охарактеризуйте основные части почвы: почвенный раствор, почвенный воздух, твердая фаза почвы.
23. Опишите ресурсы Земли: а) энергоносители; б) ресурсы металлов; в) ресурсы неметаллов.
24. Перечислите источники энергии, не загрязняющей среду.

Подготовлено в системе 1С:Университет (000018573)

25. Опишите методы накопления электроэнергии для применения на транспорте.
26. Раскройте суть водородной энергетики.
27. Дайте классификацию удобрениям и регуляторам роста и развития растений.

8.4. 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 профессиональных 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, 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.

Контекстная учебная задача

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. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 215 с.
3. Жукова, Н. В. Мониторинг состояния окружающей среды [текст] : учеб. пособие / Н. В. Жукова ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2011. – 83 с.

Дополнительная литература

1. Исидоров, В. А. Экологическая химия : учеб. пособие / В. А. Исидоров. – СПб. : Химия, 2001. – 287 с.
2. Гусакова, Н. В. Химия окружающей среды: учеб. пособие / Н. В. Гусакова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 192 с.
3. Федорова, А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды : учеб. пособие / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. – М. : ВЛАДОС, 2003. – 288 с.

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

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html> (сайт химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, сервер создается при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований).
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/welcome.html> (электронная библиотека учебных материалов по химии).
3. <http://www.xumuk.ru/> (сайт о химии).
4. <http://www.chemport.ru/data/> (электронный справочник по химии).
5. <http://www.elibrary.ru/> (Научная электронная библиотека РФФИ).

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

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 категории и персоналии 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;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - 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, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

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 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: Университет ПРОФ

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

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 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 учебных занятий.

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); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

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 оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

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 напряжения металлов).

Лицензионное программное обеспечение:

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

Помещение для самостоятельной работы (№101).

Читальный зал.

Помещение оснащено оборудованием 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

Помещение для самостоятельной работы (№11).

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета».

Лицензионное программное обеспечение:

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