

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ**

Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

СОГЛАСОВАНО
заведующий кафедрой

 Занина М.А.
"31" августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
председатель НМК

 Мазалова М. А.
"31" августа 2022 г.

Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

Химия окружающей среды

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)

Профили подготовки

Биология и химия

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Балашов

2022

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
по дисциплине		
УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	3.1_Б.УК-8. Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте	З_3.1_Б.УК-8. Имеет представление о системе мер, применяемых для предотвращения чрезвычайных ситуаций.
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	1.1_Б.ОПК-8. В профессиональной деятельности опирается на научные знания из области социальных, гуманитарных, естественных и точных наук	У_1.2_Б.ОПК-8. Умеет проектировать безопасную и здоровьесберегающую, психологически комфортную образовательную среду на основе знания закономерностей физического, психического и социального развития обучающихся, требований санитарных норм и правил, норм безопасности.
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках основных образовательных программ общего образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых	1.1_Б.ПК-1. Осуществляет преподавание уч. дисциплин по профилю в рамках ООП общего образования соответствующего уровня.	У_1.1_Б.ПК-1. Умеет анализировать школьные учебники с точки зрения их структуры, содержания, методического аппарата, соответствия требованиям ФГОС общего образования.
		В_1.2_Б.ПК-1. Владеет навыком решения задач / выполнения практических заданий из школьного курса; обосновывает выбор способа выполнения задания.

Оценочные средства

Задания для текущего контроля

В соответствии с принятой в СГУ имени Н. Г. Чернышевского балльно-рейтинговой системой учета достижений студента (БАРС) баллы, полученные в ходе текущего контроля, распределяются по четырем группам:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа;
- другие виды учебной деятельности.

1. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

1.1. Подготовка к практическим занятиям

Тематика практических занятий

1. Химический состав литосферы.
2. Химический состав гидросферы.
3. Химический состав атмосферы и живого вещества.
4. Основные экологические проблемы атмосферы.
5. Химические показатели почв.
6. Химическое загрязнение почв.
7. Биохимические процессы в водоёмах. Эвтрофикация.
8. Распространение загрязняющих веществ в окружающей среде.
9. Биогеохимические барьеры.
10. Круговороты углерода, азота и фосфора.
11. Круговороты серы и галогенов.
12. Круговороты металлов.
13. Критерии оценки токсичности загрязняющих веществ
14. Классы опасности химических веществ.
15. Опасные химические вещества в быту.
16. Воздействие на окружающую среду промышленности.
17. Воздействие на окружающую среду сельского и коммунального хозяйства.
18. Воздействие на окружающую среду энергетики и транспорта.
19. Показатели качества водных объектов.
20. Методы анализа проб атмосферного воздуха.
21. Методы анализа почв.

Примерный план практического занятия № 4

Тема. Основные экологические проблемы атмосферы.

1. Смог. Типы смогов.
2. Радиоактивное загрязнение атмосферы.
3. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона.
4. «Парниковый эффект».

Методические рекомендации. При подготовке к практическим занятиям нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и конспектам лекций. На практических занятиях проводится опрос по соответствующей теме, проверяются домашние задания. Студенты работают у доски и выполняют задания самостоятельно. Студенты выступают с докладами, которые сопровождаются презентациями, отвечают на вопросы по теме докладов, принимают участие в дискуссиях.

Критерии оценивания: за каждое практическое занятие студент может получить от 0 до 1 балла.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям

Тематика лабораторных занятий

1. Кислотные дожди
2. Экологический мониторинг воздуха. Определение загрязненности воздуха с помощью лишайников (метод лишеноиндикации)
3. Роль транспорта в загрязнении атмосферы
4. Методы очистки воды.
5. Экологический мониторинг – анализ воды: органолептические методы определения запаха воды; определение рН воды при помощи индикаторов.
6. Экспресс – методы оценки химического состава воды (определение содержания в воде ионов железа, сульфат - ионов, хлорид – ионов)
7. Микробиологический анализ воды

Методические рекомендации. Перед выполнением каждой лабораторной работы нужно изучить определенные разделы курса по учебникам и конспектам лекций.

Лабораторная работа включает несколько этапов. 1. Написание конспекта, в котором необходимо оставить место для выполнения заданий, содержащихся в тексте работы. 2. Выполнение опытов. 3. Составление отчёта по лабораторной работе. На этом этапе необходимо выполнить все задания (написать уравнения реакций, провести необходимые расчёты, построить графики, заполнить таблицы и т. д.).

Критерии оценивания: за выполнение каждой лабораторной работы студент может получить от 0 до 1 балла.

1.3. Доклад

Темы докладов

1. Природные и антропогенные факторы, определяющие поверхностных вод суши.
2. Круговорот биогенных элементов в водных экосистемах и последствия его нарушения.
3. Химический круговорот компонентов вод Мирового океана.
4. Химические превращения органических веществ в атмосфере.
5. Загрязнение окружающей среды и проблема изменения климата.
6. Проблемы нарушения кислотно-основного баланса в окружающей среде.
7. Химическая трансформация компонентов нефтяного загрязнения в окружающей среде.
8. Озоноразрушающие вещества, их источники и химическое поведение в атмосфере.
9. Влияние продуктов органического синтеза на качество окружающей среды.
10. Источники химического загрязнения окружающей среды.
11. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды.
12. Применение химических и физико-химических методов состояния объектов окружающей среды.
- 13 Особенности миграции загрязняющих веществ в различных средах.
- 14 Химические факторы почвенного плодородия и проблема деградации почв.
- 15 Гумусовые кислоты, их состав и свойства.
- 16 Биогенные элементы в почвенных процессах.
- 17 Окислительно-восстановительные процессы в почвах.
- 18 Тяжелые металлы в природных водах.

Методические рекомендации: подготовка докладов ведётся с использованием текста лекции по соответствующей теме, учебников и учебных пособий, научно- популярной и методической литературы, периодических изданий. Презентация – это средство визуализации представленного в докладе материала. Она должна соответствовать порядку изложения, иллюстрировать основные тезисы доклада, содержать качественные графические (диаграммы, гистограммы, графики) и фотоматериалы, цифровые данные удобно

представлять также в табличной форме. Подготовка презентации предполагает следующие пошаговые действия:

1. Разработка структуры презентации.
2. Создание презентации в PowerPoint.
3. Репетиция доклада с использованием презентации.

Структура презентации должна соответствовать структуре доклада:

1. Титульный слайд, должен содержать тему доклада и фамилию, имя и отчество докладчика (1 слайд).

2. Основные положения.

3. Финальный слайд (1 слайд).

Рекомендуемое общее количество слайдов – 10 – 20.

Объем доклада и сопровождающей его презентации выбирается с учётом требований регламента.

Критерии оценивания:

– соответствие содержания материала выбранной теме оценивается от 0 до 5 баллов;

– выступление, качество презентации оценивается от 0 до 10 баллов.

1.4. Тест по материалу дисциплины

Примеры тестовых заданий:

(раздел «Химические процессы в почвенном слое»)

Вопрос 1

Для типичных почв характерно соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз:

1. 2:1:1
2. 1:1:1
3. 1:2:2
4. 1:1:2

Вопрос 2

К типичным компонентам почвенных растворов, концентрации которых значительно превосходят концентрации других ионов, относятся катионы:

1. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
2. Al^{3+} , Cu^{2+} , K^+ , NH_4^+ , Na^+
3. Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Fe^{3+} , Zn^{2+}
4. Ca^{2+} , Ba^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Na^+

Вопрос 3

Кислотность почв может быть снижена внесением в почву:

1. известняка
2. гипса
3. калийной селитры
4. всех перечисленных веществ

Вопрос 4

Гидролитическая кислотность почв - это кислотность:

1. обусловленная взаимодействием почвы с уксуснокислым натрием
2. проявляющаяся при обработке почвы раствором нейтральной соли
3. обусловленная поглощенными ионами алюминия и водорода
4. обусловленная ионами водорода в почвенном растворе

Вопрос 5

Насыщенность почвы основаниями определяется содержанием в почвенном поглощающем комплексе:

1. катионов кальция и магния
2. катионов натрия и калия

3. катионов алюминия и водорода

4. всех почвенных катионов

Вопрос 6

Подвижность катионогенных элементов в почвах:

1. возрастает при увеличении кислотности

2. не зависит от кислотности

3. увеличивается при уменьшении кислотности

4. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 7

Почвенный воздух обогащен по составу:

5. оксидом углерода (II)

6. оксидом азота (II)

7. оксидом углерода (IV)

8. кислородом

Вопрос 8

Значение актуальной щелочности почв обусловлено наличием в почвенном растворе:

1. NaOH, KOH

2. Na_2CO_3 , NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

3. растворимых соединений алюминия

4. растворимых соединений железа

Вопрос 9

Подвижность катионогенных элементов в почвах:

5. возрастает при увеличении кислотности

6. не зависит от кислотности

7. увеличивается при уменьшении кислотности

8. максимальна в нейтральной среде

Вопрос 10

Емкость щелочного барьера в почвах определяется:

1. количеством карбонатов

2. количеством обменных катионов

3. содержанием органического вещества

4. значением окислительно-восстановительного потенциала.

Критерии оценки тестовых заданий:

- «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы составили не менее 90%;

- «хорошо» выставляется студенту, если правильные ответы составили не менее 75%;

- «удовлетворительно» выставляется студенту, если правильные ответы составили не менее 51%;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, если правильные ответы составили менее 50%.

Задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация включает в себя ответ на 2 теоретических вопроса, каждый из которых оценивается в 10 баллов, и решение двух практических задач, каждая из которых оценивается в 5 баллов.

Методические рекомендации.

Готовиться к промежуточной аттестации необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, имеющих в рабочей программе. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующую основную и дополнительную литературу. Важно делать краткие заметки по каждому вопросу.

Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа по каждому вопросу. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. Работу над темой можно считать завершённой, если студент может ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на консультациях.

1. Список вопросов к промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи химии окружающей среды.
2. Образование земной коры и атмосферы.
3. Химический состав литосферы.
4. Химический состав гидросферы.
5. Химический состав атмосферы.
6. Химический состав биосферы.
7. Геохимические, биологические и антропогенные источники микрокомпонентных примесей в атмосфере.
8. Смоги. Озоновый защитный слой. Механизмы разрушения озона. «Парниковый эффект».
9. Радиоактивное загрязнение биосферы.
10. Почвы. Химический состав, свойства, загрязнение.
11. Общие для большинства почв реакции. Катионный обмен. Потенциальная кислотность почв. Щелочность почв.
12. Биологические процессы в гидросфере.
13. Питательные вещества и эвтрофикация водоёмов.
14. Физико-химическая, биогенная и техногенная миграция элементов.
15. Особенности распространения, трансформации и накопления загрязняющих веществ в окружающей среде.
16. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-воздух».
17. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «вода-воздух».
18. Перенос веществ природных и природно-антропогенных ландшафтов в направлении «почва-вода».
19. Поступление и накопление различных веществ в живых организмах.
20. Геохимические барьеры.
21. Круговороты элементов в природных и природно-антропогенных ландшафтах
22. Круговороты макроэлементов: углерода, азота, фосфора, серы.
23. Виды воздействия загрязнителей на живые организмы.

24. Критерии оценки токсичности и классы опасности загрязняющих веществ.
25. Поллютанты в быту.
26. Химическое загрязнение, охрана и рекультивация почв.
27. Методы очистки атмосферных выбросов.
28. Системы очистки сточных вод.
29. Утилизация и складирование твёрдых отходов. Методы вторичного использования отходов.
30. Правила отбора проб атмосферного воздуха.
31. Правила отбора проб воды из открытых водоёмов.
32. Правила отбора проб почвы.
33. Химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.
34. Физико-химические методы анализа и их использование в анализе объектов окружающей среды.

Практические задания к зачету

1. Промышленным предприятием выбрасывается ежегодно в атмосферу 5 тыс. т пыли, при этом в первой зоне загрязняется 15 га сельскохозяйственных и лесных угодий. Средняя высота выброса составляет 50 м. Определите ущерб, причинённый сельскому и лесному хозяйствам.

2. Промышленным предприятием выбрасывается ежегодно в атмосферу 15 тыс. т СО. При этом в первой зоне проживает одна тысяча жителей; во второй 2000 человек. Высота выброса составляет 90 м. Определите ущерб, причинённый здравоохранению.

3. Промышленным предприятием выбрасывается ежегодно в атмосферу 4,5 тыс. т SO₂, при этом в первой зоне загрязняется 15 га, во второй зоне загрязняется 500 га сельскохозяйственных и лесных угодий. Средняя высота выброса составляет 50 м. Определите ущерб, причинённый сельскому и лесному хозяйствам.

4. Промышленное предприятие выбрасывает ежегодно в атмосферу 13 тыс. т пыли. В первой зоне проживает 500; во второй – одна тысяча; в третьей – 28 тыс. и в четвёртой – 45 тыс. человек. Средняя высота выброса – 60 м. Определите ущерб, причиняемый пылью коммунальному хозяйству.

5. Промышленное предприятие выбрасывает ежегодно в атмосферу 30 тыс. т SO₂. В первой зоне проживает 500; во второй – одна тысяча; в третьей – 28 тыс. и в четвёртой – 45 тыс. человек. Средняя высота выброса – 60 м. Определите ущерб, причиняемый SO₂ коммунальному хозяйству.

6. Промышленное предприятие выбрасывает ежегодно в атмосферу 5 тыс. т пыли и 4,5 тыс. т сернистого ангидрида. В первой зоне загрязняется 15 га сельскохозяйственных и лесных угодий; во второй – 500 га. Средняя высота выброса составляет 50 м. Определите ущерб, причинённый сельскому и лесному хозяйству.

7. Промышленное предприятие выбрасывает ежегодно 56 тыс. т пыли, 21 тыс. т сернистого ангидрида. Средняя высота выброса составляет 105 м. Во второй зоне загрязняется 200 га сельскохозяйственных и лесных угодий, в третьей – 1100 га, в четвёртой – 2000 га. Определите ущерб от загрязнения лесному и сельскому хозяйству.

8. Промышленное предприятие выбрасывает ежегодно в атмосферу 13 тыс. т пыли и 30 тыс. т сернистого ангидрида. В I зоне проживает 500 тыс., во II – 1 тыс., в III – 28 тыс. и в IV – 45 тыс. человек. Средняя высота выброса – 60 м. Определите ущерб, причинённый коммунальному хозяйству.

9. Промышленное предприятие выбрасывает ежегодно в атмосферу 15 тыс. т пыли, 2,3 тыс. т сернистого ангидрида и 15 тыс. т оксида углерода (II). В первой зоне проживает 1 тыс.; во второй 2 тыс. человек. Высота выброса составляет 120 м. Определить локальный ущерб, причинённый здравоохранению.

10. Промышленная котельная имеет одну дымовую трубу высотой $h = 35$ м и диаметром устья $D = 1,4$ м. Из трубы выбрасывается газозвушная смесь со скоростью $W_0 = 7$ м/с. Масса экотоксиканта при отсутствии очистки равна $M = 2,6$ г/с. Температура газозвушной смеси 125 °С, а окружающего воздуха 25 °С; $F = 3$; $A = 200$; $\eta = 1$ Вычислите максимальное значение приземной концентрации экотоксиканта.

11. Промышленная котельная имеет одну дымовую трубу высотой $h = 35$ м и диаметром устья $D = 1,4$ м. Из трубы выбрасывается газозвушная смесь со скоростью $W_0 = 7$ м/с. Масса экотоксиканта при отсутствии очистки равна $M = 2,6$ г/с. Температура газозвушной смеси 125 °С, а окружающего воздуха 25 °С; $F = 3$; $A = 200$; $\eta = 1$ Вычислите расстояние X_{\max} от источника выброса, на котором приземная концентрация загрязнителя при неблагоприятных метеорологических условиях будет достигать максимального значения.

12. Промышленная котельная имеет одну дымовую трубу высотой $h = 35$ м и диаметром устья $D = 1,4$ м. Из трубы выбрасывается газозвушная смесь со скоростью $W_0 = 7$ м/с. Масса экотоксиканта при отсутствии очистки равна $M = 2,6$ г/с. Температура газозвушной смеси 125 °С, окружающего воздуха 25 °С; $F = 3$; $A = 200$; $\eta = 1$ Вычислите опасную скорость ветра W_{\max} .

13. Котовская ТЭЦ ежегодно выбрасывает в атмосферу $280,7$ т сернистого ангидрида. Средняя высота выброса 80 м. В первой зоне проживает 500 тыс., во второй – 2000 человек. Определите ущерб, причинённый здравоохранению.

14. Предприятие Тамбовской области ежегодно выбрасывает в атмосферу $8,9$ т SO_2 и $7,5$ т CO . Средняя высота выброса – 120 м. В первой зоне проживает 500 , во второй – 2000 человек. Определите ущерб, причинённый здравоохранению.

15. Из трубы высотой 25 м и диаметром $1,5$ м выбрасывается газозвушная смесь со скоростью 6 м/с. Масса выбрасываемого загрязнителя при отсутствии очистки равна $2,0$ г/с. Температура газозвушной смеси 85 °С, температура окружающего воздуха 25 °С; $F = 3$; $A = 200$; $\eta = 1$ Вычислите опасную скорость ветра.

16. Из одиночного точечного источника с круглым устьем со средней скоростью 9 м/с выходит газозвушная смесь. Высота источника 10 м, диаметр $1,5$ м. Масса выбрасываемого экотоксиканта при очистке 80% составляет $0,75$ г/с; $F = 2,5$; $A = 200$; $\Delta T = 50$ °С. Определите опасную скорость ветра.

17. С участка утилизации отработанных ртутных ламп вентиляционный воздух загрязняется парами ртути. При утилизации одной лампы в воздух поступает $0,5$ мг ртути. За 5 часов утилизируют в среднем 150 ламп. Определите массу ртути, которая поступает в воздух в течение года при 260 рабочих днях.

Методические рекомендации. Зачет проводится в форме ответа на вопросы. Для подготовки ответа студентам предоставляется 30 минут. В каждом билете имеется два вопроса и практическое задание, полнота ответа на каждый оценивается в 10 баллов.

Критерии оценивания ответа на вопросы билеты:

0 баллов – ученик полностью не усвоил учебный материал. Ответ на вопрос отсутствует;

$1-7$ балла – ученик почти не усвоил учебный материал. Ответ фрагментарный, односторонний; аргументация отсутствует либо ошибочны ее основные положения; большинство важных фактов отсутствует, выводы не делаются; неправильно отвечает на наводящие вопросы;

$8-13$ балла – ученик не усвоил существенную часть учебного материала; ответ частично правильный, неполный; логика ответа нарушена, аргументация в большей части ошибочна; ученик знает основные законы и понятия, но оперирует ими слабо; отвечает односложно на поставленные вопросы с помощью преподавателя;

$14-17$ баллов – ученик в основном усвоил учебный материал; ответ полный и правильный; изложен в определенной логической последовательности; ученик умеет оперировать основными законами и понятиями; делает обоснованные выводы; последовательно

отвечает на поставленные вопросы. Допускаются одна-две несущественные ошибки, которые исправляются по требованию преподавателя.

18-20 баллов – ученик полностью усвоил учебный материал; ответ полный и правильный; изложен в определенной логической последовательности; свободно оперирует биологическими законами и понятиями; подходит к материалу с собственной точкой зрения; делает творчески обоснованные выводы; последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы. Допускается одна-две несущественные ошибки, которые ученик самостоятельно исправляет в ходе ответа.

ФОС для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры биологии и экологии (протокол № 1 от 31 августа 2022 года).

Автор – Овчаренко А.А.