

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета биотехнологии  
\_\_\_\_\_ Д.С. Брюханов  
«22» мая 2020 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.03.01 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: **06.03.01 Биология**

Профиль подготовки: **Биоэкология**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2020



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень высшего образования - бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2014 г. № 944

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель: Мухамедьярова Л.Г., кандидат биологических наук, доцент

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин: протокол № 10 от 14.05.2020 г.


Заведующий кафедрой Естественнонаучных дисциплин,  
доктор биологических наук, профессор

 М.А. Дерко

Прошла экспертизу в методической комиссии факультета биотехнологии, протокол № 6 от «21» мая 2020 г.

Рецензент: Вагапова О.А., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Председатель Методической комиссии  
факультета биотехнологии,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

 О.А. Власова

Директор Научной библиотеки



 Е.Л. Лебедева

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|          |                                                                                                                |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>                                                                 | <b>4</b>  |
| 1.1      | Цель и задачи освоения дисциплины.....                                                                         | 4         |
| 1.2      | Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....                                                   | 4         |
| 1.3      | Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....                                                                      | 4         |
| 1.4      | Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций).....                                 | 4         |
| 1.5      | Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами..... | 6         |
| <b>2</b> | <b>ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                                                                      | <b>8</b>  |
| 2.1      | Тематический план изучения и объём дисциплины.....                                                             | 8         |
| 2.2      | Структура дисциплины.....                                                                                      | 9         |
| 2.3      | Содержание разделов дисциплины.....                                                                            | 11        |
| 2.4      | Содержание лекций.....                                                                                         | 13        |
| 2.5      | Содержание практических занятий.....                                                                           | 13        |
| 2.6      | Самостоятельная работа обучающихся.....                                                                        | 14        |
| 2.7      | Фонд оценочных средств.....                                                                                    | 14        |
| <b>3</b> | <b>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>               | <b>14</b> |
|          | Приложение № 1 Фонд оценочных средств .....                                                                    | 17        |
|          | <b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>                                                                         | <b>71</b> |

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология должен быть подготовлен к научно-исследовательской, научно-производственной и проектной деятельности.

Цель дисциплины «Экологическая химия» состоит в том, чтобы дать обучающимся общие представления о причинах и следствиях загрязнения окружающей среды; привить навыки выполнения основных операций анализа загрязнений и очистки от них, а также осуществления прогнозирования возможных экологических последствий изменения химического состава окружающей природной среды в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

- изучение основных концепций экологической химии;
- формирование представлений о экокхимических процессах и взаимодействиях в окружающей среде (экосфере), а также следствиях таких взаимодействий;
- умение проводить оценку качества объектов окружающей среды с точки зрения химического состава;
- выявление локальных концентраций химических веществ, попадающих в окружающую среду, и принятие необходимых мер для снижения их содержания, а в отдельных случаях и для полного их исключения;
- освоение основных методов изучения объектов природной среды.

## 1.2 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные компетенции (ПК):

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                        | Индекс компетенции |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения | ОПК – 2            |
| способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности                                                        | ОПК-5              |
| способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы                    | ОПК-10             |
| готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии                                                                                                                                    | ПК – 3             |

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экологическая химия» входит в Блок 1 основной профессиональной образовательной программы, относится к вариативной части программы дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.01.

## 1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе

| Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)                                                                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                           | знания                                                                                                                                                                         | умения                                                                                                                                                                                                                                                | навыки                                                                                                                                                                                                                                      |
| способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2) | теоретических и практических основ экологической химии; различных концепций экологической химии и их обоснование; основных экокхимических процессов в геосферах Земли          | использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения                 | использования базовых знаний в области физики, химии, наук о Земле и биологии; прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения                                                       |
| способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)                                                        | основных экокхимических процессов в геосферах Земли                                                                                                                            | отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы ; пользоваться соответствующей аппаратурой. | проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды; применения современных методов для получения и обработки информации; методами и способами проведения химических расчетов |
| способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10)                   | основ общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы | применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы                                    | использования базовых представлений об основах общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы                     |
| готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)                                                                                                                                     | базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                                                                                                      | применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии                                                                                                                                                   | применения базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                                                                                                                                                        |

### 1.5 Междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                               | Этап формирования компетенции в рамках дисциплины | Наименование дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   | Предшествующая дисциплина                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Последующая дисциплина                                        |
| способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2) | Продвинутый                                       | Физика<br>Химия<br>Науки о земле (геология, география, почвоведение)<br>Биология<br>Биофизика и биохимия<br>Химия органическая и физколлоидная<br>Учение о биосфере<br>Геохимия и геофизика<br>Биогеография<br>Устойчивое развитие<br>Биохимическая экология<br>Охрана окружающей среды<br>Современные проблемы экологии<br>Экологические аспекты геологических работ<br>Зоогеография                                                                                                                                                                                                                                                      | Государственная итоговая аттестация                           |
| способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)                                                        | Продвинутый                                       | Физика<br>Химия<br>Биофизика и биохимия<br>Химия органическая и физколлоидная<br>Молекулярная биология<br>Геохимия и геофизика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Государственная итоговая аттестация                           |
| способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10)                   | Продвинутый                                       | Науки о земле (геология, география, почвоведение)<br>Экология<br>Системная и прикладная экология<br>Экология и рациональное природопользование<br>Экология человека и социальные проблемы<br>Экологический мониторинг<br>Биогеография<br>Экологическое нормирование<br>Биохимическая экология<br>Экологическая химия<br>Химия окружающей среды<br>Охрана окружающей среды<br>Современные проблемы экология<br>Социальная экология<br>Экология и демографические процесс<br>Агроэкология<br>Сельскохозяйственная экология<br>Экологическая безопасность гидросферы<br>Экологические аспекты ветеринарной санитарии<br>Экологические аспекты | Преддипломная практика<br>Государственная итоговая аттестация |

|                                                                                                                              |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <p>готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)</p> | <p>Продвинутый</p> | <p>геологических работ</p> <p>Биология<br/> Теория эволюции<br/> Биогеография<br/> Экология популяций и сообществ<br/> Устойчивое развитие<br/> Биохимическая экология<br/> Особо охраняемые природные территории<br/> Заповедное дело<br/> Региональная флора и фауна<br/> Региональная экология<br/> Химия окружающей среды<br/> Охрана окружающей среды<br/> Современные проблемы экологии<br/> Социальная экология<br/> Экология и демографические процессы<br/> Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности<br/> Подготовка и сдача государственного экзамена<br/> Подготовка и защита выпускной квалификационной работы<br/> Зоогеография</p> | <p>Государственная итоговая аттестация</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|



## 2 ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план изучения и объём дисциплины

| № п/п                                                  | Название разделов дисциплины                                                                                    | Контактная работа |                      |    |       | Самостоятельная работа | Всего акад. часов | Формы контроля                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|----|-------|------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                        |                                                                                                                 | Лекции            | Практические занятия | КР | Всего |                        |                   |                                                                                                                       |
| 1                                                      | Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы                                         | 2                 | 2                    | 3  | 7     | 30                     | 37                | Устный опрос, контроль выполнения практического задания на занятии, тестирование по разделу, проверка реферата, зачёт |
| 2                                                      | Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы) | 12                | 12                   | 4  | 28    | 43                     | 71                | Устный опрос, контроль выполнения практического задания на занятии, тестирование по разделу, проверка реферата, зачёт |
| 2Всего:                                                |                                                                                                                 | 14                | 14                   | 7  | 28    | 73                     | 108               | зачет                                                                                                                 |
| Итого трудоемкость дисциплины: академических часов/ЗЕТ |                                                                                                                 |                   |                      |    |       |                        | 108/3             |                                                                                                                       |

#### Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий по периодам обучения, академические часы

Объем дисциплины «Экологическая химия» составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице:

| № п/п | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Семестр 7 |    |
|-------|--------------------------------------------|----------|----------|-----------|----|
|       |                                            |          |          | КР        | СР |
| 1     | Лекции                                     | 14       |          | 14        |    |
| 2     | Практические занятия                       | 14       |          | 14        |    |
| 3     | Контроль самостоятельной работы            | 7        |          | 7         |    |
| 4     | Самостоятельное изучение тем               |          | 11       |           | 11 |
| 5     | Подготовка к устному опросу                |          | 4        |           | 4  |
| 6     | Подготовка реферата                        |          | 30       |           | 30 |
| 7     | Подготовка к тестированию по разделам      |          | 22       |           | 22 |
| 8     | Подготовка к зачету                        |          | 6        |           | 6  |
|       | Наименование вида промежуточной аттестации | зачет    |          | зачет     |    |
|       | Всего                                      | 35       | 73       | 35        | 73 |

## 2.2 Структура дисциплины

| № п/п                                                                                                                           | Наименование разделов и тем                                                         | Семестр | Практические занятия |                      | Объём работы по видам учебных занятий, академические часы |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 | Коды компетенций |                                          |  |  |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|------------------|------------------------------------------|--|--|---|
|                                                                                                                                 |                                                                                     |         | Лекции               | Практические занятия | Самостоятельная работа, всего                             | В том числе                  |                                       |                             |                     |                     | Контроль самостоятельной работы |                  | Промежуточная аттестация                 |  |  |   |
|                                                                                                                                 |                                                                                     |         |                      |                      |                                                           | Самостоятельное изучение тем | Подготовка к тестированию по разделам | Подготовка к устному опросу | Подготовка реферата | Подготовка к зачету |                                 |                  |                                          |  |  |   |
| <b>Раздел 1 Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы</b>                                         |                                                                                     |         |                      |                      |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  |   |
| 1.1                                                                                                                             | Основные понятия и концепции экологической химии                                    | 7       | 2                    |                      | 30                                                        |                              |                                       |                             |                     | 3                   | 3                               | x                | ОПК – 2<br>ОПК – 5<br>ОПК – 10<br>ПК – 3 |  |  |   |
| 1.2                                                                                                                             | Экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы         | 7       |                      | 2                    |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 1.3                                                                                                                             | Химический этап эволюции биосферы                                                   | 7       |                      |                      |                                                           | 3                            |                                       | 1                           |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 1.4                                                                                                                             | Структура биосферы. Понятие экосистемы                                              | 7       |                      |                      |                                                           | 2                            |                                       | 1                           |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 1.5                                                                                                                             | Важнейшие экологические факторы                                                     | 7       |                      |                      |                                                           |                              |                                       |                             | 15                  |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
|                                                                                                                                 | Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы             | 7       |                      |                      |                                                           |                              | 5                                     |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| <b>Всего по разделу 1</b>                                                                                                       |                                                                                     |         | 2                    | 2                    | 30                                                        | 5                            | 5                                     | 2                           | 15                  | 3                   | 3                               |                  |                                          |  |  |   |
| <b>Раздел 2 Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы)</b> |                                                                                     |         |                      |                      |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  |   |
| 2.1                                                                                                                             | Экохимические процессы в атмосфере. Структура атмосферы и химические реакции в ней. | 7       | 2                    |                      | 43                                                        |                              |                                       |                             |                     | 3                   | 4                               |                  | ОПК – 2<br>ОПК – 5<br>ОПК – 10<br>ПК – 3 |  |  |   |
| 2.2                                                                                                                             | Природные и антропогенные поллютанты атмосферы, их последствия                      | 7       |                      | 2                    |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 2.3                                                                                                                             | Экохимические процессы в гидросфере. Основные химические компоненты и их циклы.     | 7       |                      | 2                    |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 2.4                                                                                                                             | Химические поллютанты воды, их источники и процессы. Процессы самоочищения          | 7       |                      | 2                    |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 2.5                                                                                                                             | Литосфера и педосфера, их роль. Химические процессы. Средний состав почв.           | 7       |                      | 2                    |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |
| 2.6                                                                                                                             | Антропогенные воздействия на почвенный покров: ядохимикаты,                         | 7       |                      | 2                    |                                                           |                              |                                       |                             |                     |                     |                                 |                  |                                          |  |  | x |

|      |                                                                                                                 |   |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
|      | удобрения, тяжелые металлы, радионуклиды                                                                        |   |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |
| 2.7  | Характеристика экологических угроз и проблем                                                                    | 7 |    | 2  |    |    |    |    |    |   |   | x |
| 2.8  | Экологическая химия атмосферы                                                                                   | 7 |    | 2  |    |    |    |    |    |   |   | x |
| 2.9  | Определение жесткости природных вод комплексонометрическим методом                                              | 7 |    | 2  |    |    |    |    |    |   |   | x |
| 2.10 | Определение содержания железа в природных водах спектрометрическим методом                                      | 7 |    | 2  |    |    |    |    |    |   |   | x |
| 2.11 | Определение хлорид-ионов в воде методом осаждения                                                               | 7 |    | 2  |    |    |    |    |    |   |   | x |
| 2.12 | Определение кислотности почвы                                                                                   | 7 |    | 2  |    |    |    |    |    |   |   | x |
| 2.13 | Химические элементы в биосфере                                                                                  | 7 |    |    |    |    |    | 15 |    |   |   | x |
| 2.14 | Токсиканты окружающей среды                                                                                     | 7 |    |    | 6  |    | 2  |    |    |   |   | x |
| 2.15 | Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы) | 7 |    |    |    | 17 |    |    |    |   |   | x |
|      | <b>Всего по разделу 2</b>                                                                                       |   | 12 | 12 | 43 | 6  | 17 | 2  | 15 | 3 | 4 |   |
|      | Всего по дисциплине                                                                                             |   | 14 | 14 | 73 | 11 | 22 | 4  | 30 | 6 | 7 | x |

### 2.3 Содержание дисциплины

| № п/п | Название раздела дисциплины                                                                                      | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формируемые компетенции          | Результаты освоения (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Инновационные образовательные технологии                                                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы                                          | Предмет, цели и задачи учебной дисциплины.<br>Теоретические и практические основы экологической химии: определение основных понятий: экокхимическая защита, биота, биоценоз, пищевые (трофические) цепи, экосистема, гомеостаз, окружающая среда, природная среда, загрязнение, загрязняющее вещество, поллютанты, ксенобиотики, экотоксиканты, эмиссия, иммиссия, ассимиляционная емкость.<br>Различные концепции и их обоснование.<br>Основные экологические факторы (солнечная радиация, вода, воздух, почва, организмы, информация, антропогенный фактор) | ОПК-2<br>ОПК-5<br>ОПК-10         | <i>знать:</i> теоретические и практические основы экологической химии; различные концепции экологической химии и их обоснование; основные экологические факторы<br><i>уметь:</i> использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях<br><i>владеть:</i> навыками использования базовых знаний в области физики, химии, наук о Земле и биологии; прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения | -лекции с презентациями;<br>-практические занятия с использованием диалоговых методов обучения<br>- тестирование |
| 2.    | Экокхимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы) | Атмосфера, ее роль в поддержании энергетического, химического и биологического баланса планеты. Тропо-, страто-, мезо-, термосферы. Их физические и химические показатели. Основные химические реакции в различных слоях атмосферы. Природные и антропогенные химические                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-2<br>ОПК-5<br>ОПК-10<br>ПК-3 | <i>знать:</i> основные экокхимические процессы в геосферах Земли; химические аспекты загрязнения окружающей природной среды, закономерности трансформации загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере, литосфере и педосфере.<br><i>уметь:</i> отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять                                                                                                                                                                                                  | -лекции с презентациями;<br>-практические занятия с использованием диалоговых методов обучения<br>-тестирование  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>поллютанты атмосферы, их последствия. Озоновый слой. Парниковый эффект, его причины и следствия. Аэрозоли. Смоги. Кислотные дожди. Самоочистка атмосферы.</p> <p>Гидросфера. Вода и ее роль в природе. круговорот воды. Основные химические компоненты и их циклы. Метаболические цикл и трофические цепи. Основные характеристики состава воды. Причины его нарушения. Классификация химических поллютантов воды, и источники и последствия. Процессы самоочищения.ХПК, БПК, ПДК и рН- питьевой и поливной воды. Антропогенные поллютанты гидросферы.</p> <p>Литосфера и педосфера, их роль. Химические процессы в педосфере. Средний состав почвы, его географические и временные изменения.Основные химические компоненты и их циклы. Роль химических компонентов литосферы. Гуминовые вещества. Причины нарушений состава и строения почвы. Эрозия и ее последствия. Мелиорация. Классификация антропогенных поллютантов и их источники</p> |  | <p>основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы ; пользоваться соответствующей аппаратурой; организовывать контроль за содержанием ксенобиотиков в объектах окружающей природной среды, делать заключение о степени их загрязненности</p> <p><i>владеть:</i> навыками проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды; применения современных методов для получения и обработки информации; методами и способами проведения химических расчетов.</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 2.4 Содержание лекций

| № п/п | Название разделов дисциплины                                                                                    | Темы лекций                                                                                             | Трудоемкость (часов) |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы                                         | 1. Основные понятия и концепции экологической химии                                                     | 2                    |
| 2     | Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы) | 2. Экохимические процессы в атмосфере. Структура атмосферы и химические реакции в ней.                  | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 3. Природные и антропогенные поллютанты атмосферы, их последствия                                       | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 4. Экохимические процессы в гидросфере. Основные химические компоненты и их циклы.                      | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 5. Химические поллютанты воды, их источники и процессы. Процессы самоочищения                           | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 6. Литосфера и педосфера, их роль. Химические процессы. Средний состав почв.                            | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 7. Антропогенные воздействия на почвенный покров: ядохимикаты, удобрения, тяжелые металлы, радионуклиды | 2                    |
|       |                                                                                                                 | ВСЕГО:                                                                                                  |                      |

## 2.5 Содержание практических занятий

| № п/п | Название разделов дисциплины                                                                                    | Темы практических занятий                                                      | Трудоемкость (часов) |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1     | Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы                                         | 1. Экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы | 2                    |
| 2     | Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы) | 2. Характеристика экологических угроз и проблем                                | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 3. Экологическая химия атмосферы                                               | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 4. Определение жесткости природных вод комплексонометрическим методом          | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 5. Определение содержания железа в природных водах спектрометрическим методом  | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 6. Определение хлорид-ионов в воде методом осаждения                           | 2                    |
|       |                                                                                                                 | 7. Определение кислотности почвы                                               | 2                    |
|       |                                                                                                                 | ВСЕГО:                                                                         |                      |

## 2.6 Самостоятельная работа обучающихся

| Название раздела дисциплины                                                                                     | Тема СРО                                                                                                                                                                                             | Виды СРО                                                                                                                                | Объём (акад. часов) | КСР (акад. часов) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|
| Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы                                         | - Химический этап эволюции биосферы<br>- Структура биосферы. Понятие экосистемы<br>- Важнейшие экологические факторы<br>- Основные понятия и концепции экологической химии.<br>Экологические факторы | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка реферата, подготовка к тестированию по разделу дисциплины, зачету | 30                  | 3                 |
| Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы) | - Химические элементы в биосфере<br>- Токсиканты окружающей среды<br>- Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы)               | Самостоятельное изучение тем, подготовка к устному опросу, подготовка реферата, подготовка к тестированию по разделу дисциплины, зачету | 43                  | 4                 |
| <b>Всего:</b>                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         | <b>73</b>           | <b>7</b>          |

## 2.7 Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### 3.1 Основная литература

- 1 Егоров В. В. Экологическая химия [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Егоров - Москва: Лань, 2017 - 192 с. : ил. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/90160>
- 2 Топалова О. В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс]: учебник / О. В. Топалова, Л. А. Пимнева - Москва: Лань, 2017 - 159 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/90852>

### 3.2 Дополнительная литература

- 3 Орлов А. С. Биогеохимия [Текст]: учебник для вузов / А. С. Орлов, О. С. Безуглова - Феникс: Ростов-на-Дону, 2000 - 320 с.

### 3.3 Периодические издания

1. Журнал «Достижение науки и техники АПК»

### 3.4 Электронные издания

- 1 АПК России [Электронный ресурс]: научный журнал. – Режим доступа: <http://www.rusapk.ru>

### **3.5 Учебно-методические разработки для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети и на сайте ВУЗа:

1 Мухамедьярова Л.Г. Экологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 43 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00939.pdf>

### **3.6 Учебно-методические разработки для самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методические разработки имеются на кафедре, в научной библиотеке, в локальной сети и на сайте ВУЗа:

1 Мухамедьярова Л.Г. Экологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 47 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00938.pdf>

### **3.7 Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет**

- 1 Электронно-библиотечная система Издательства Лань [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург, 2016-2020. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
- 2 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Москва, 2001-2020. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : информ. портал. – Москва, 2000-2020. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
- 4 Южно-Уральский государственный аграрный университет [Электронный ресурс] : офиц. сайт. – 2020. – Режим доступа: <http://sursau.ru>.

### **3.8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Информационно-справочная система Техэксперт №20/44 от 28.01.2020
- Электронный каталог Института ветеринарной медицины - [http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM\\_rus1.xml,simpl\\_IVM1.xsl+rus](http://nb.sursau.ru:8080/cgi/zgate.exe?Init+IVM_rus1.xml,simpl_IVM1.xsl+rus).

Программное обеспечение:

- Microsoft Office Basic 2007 Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293 (срок действия – Бессрочно)
- Windows XP Home Edition OEM Software № 09-0212 X12-53766 (срок действия – Бессрочно)
- MyTestXPRo 11.0 № A0009141844/165/44 от 04.07.2017 г. (срок действия – Бессрочно)
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 10593/135/44 от 20.06.2018 г., №20363/166/44 от 21.05.2020 г.
- Google Chrome. Веб-браузер. Свободно распространяемое ПО (Бесплатное программное обеспечение)
- Moodle. Система управления обучением. Свободно распространяемое ПО (GNU General Public License)



### **3.9 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

#### **3.9.1 Перечень специальных помещений кафедры естественнонаучных дисциплин**

1. Учебная аудитория № 328 для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория № 312 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3. Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду
4. Помещение № 321 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

**3.9.2 Перечень основного оборудования:** колориметр КФК-2; ноутбук eMachines E 732 Z, комплект мультимедиа (проектор AcerX 121OK, проекционный экран ApoLLO-T).

**Прочие средства обучения:** лабораторная посуда общего, специального назначения и для точных измерений; наборы реактивов х.ч. и х.ч.д., включая ГСО (Государственные стандартные образцы)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
**Б1.В.ДВ.03.01 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень высшего образования – Бакалавриат (академический)

**Код и наименование направления подготовки:** 06.03.01 Биология

**Профиль подготовки:** Биоэкология

**Квалификация – бакалавр**

**Форма обучения:** очная

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

|       |                                                                                                                                                                                            |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)                                                                                                    | 19 |
| 2     | Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций                                                                                                                       | 20 |
| 3     | Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП | 24 |
| 4     | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций                                     | 24 |
| 4.1   | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости                                                                                                                           | 24 |
| 4.1.1 | Самостоятельное изучение тем                                                                                                                                                               | 24 |
| 4.1.2 | Устный опрос                                                                                                                                                                               | 25 |
| 4.1.3 | Реферат                                                                                                                                                                                    | 26 |
| 4.1.4 | Тестирование по разделам дисциплины                                                                                                                                                        | 28 |
| 4.1.5 | Контроль выполнения практического задания на занятии                                                                                                                                       | 53 |
| 4.2   | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации                                                                                                                     | 55 |
| 4.2.1 | Зачет                                                                                                                                                                                      | 55 |

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)  
Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе

| Контролируемые компетенции                                                                                                                                                                                                                                | ЗУН                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                           | знания                                                                                                                                                                         | умения                                                                                                                                                                                                                                                | навыки                                                                                                                                                                                                                                      |
| способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2) | теоретических и практических основ экологической химии; различных концепций экологической химии и их обоснование; основных экохимических процессов в геосферах Земли           | использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения                 | использования базовых знаний в области физики, химии, наук о Земле и биологии; прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения                                                       |
| способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)                                                        | основных экохимических процессов в геосферах Земли                                                                                                                             | отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы ; пользоваться соответствующей аппаратурой. | проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды; применения современных методов для получения и обработки информации; методами и способами проведения химических расчетов |
| способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы (ОПК-10)                   | основ общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы | применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы                                    | использования базовых представлений об основах общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы                     |
| готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК-3)                                                                                                                                     | базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                                                                                                      | применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии                                                                                                                                                   | применения базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                                                                                                                                                        |

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

| Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                      | Этап        | Показатель сформированности |                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                             |                                                                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно | удовлетворительно                                                                         | хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                               | отлично                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2)</p> | Продвинутый | знания                      | теоретических и практических основ экологической химии; различных концепций экологической химии и их обоснование; основных экохимических процессов в геосферах Земли                                                                  | Знания отсутствуют  | Проявляет отрывистые, фрагментарные знания, не способен проявить их в конкретной ситуации | Знает определения понятий, но дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировке выводов                                                                                       | Отлично разбирается в вопросах изучаемой дисциплины, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, умеет применить знания для решения профессиональных вопросов                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | умения                      | использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения | Умения отсутствуют  | Демонстрирует частичные умения, не способен применить их на практике                      | Способен использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения, но испытывает определенные трудности | На высоком уровне способен использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения |
|                                                                                                                                                                                                                                                                  |             | навыки                      | использования базовых знаний в области физики, химии, наук о Земле и биологии; прогнозирования последствий своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения                                                 | Навыки отсутствуют  | Слабо владеет навыками, допускает существенные ошибки и недочёты                          | Владеет навыками проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды, допускает незначительные ошибки                                                                                                                  | В полном объеме владеет навыками проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                           |                    |               |                                                                                                                                                                                                                                                             |                           |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>способность применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности (ОПК-5)</p> | <p>продвинутый</p> | <p>знания</p> | <p>основных экохимических процессов в геосферах Земли</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>Знания отсутствуют</p> | <p>Проявляет отрывистые, фрагментарные знания, не способен проявить их в конкретной ситуации</p> | <p>Способен перечислить основные экохимические процессы в геосферах Земли, но при этом допускает незначительные неточности</p>                                                                                                                                  | <p>Демонстрирует высокий уровень знаний о основных экохимических процессах в геосферах Земли</p>                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                           |                    | <p>умения</p> | <p>отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы; пользоваться соответствующей аппаратурой.</p> | <p>Умения отсутствуют</p> | <p>Демонстрирует частичные умения, не способен применить их на практике</p>                      | <p>Способен отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы, но испытывает определенные трудности</p> | <p>На высоком уровне способен отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы</p> |
|                                                                                                                                                                                                           |                    | <p>навыки</p> | <p>проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды;</p>                                                                                                                                   | <p>Навыки отсутствуют</p> | <p>Слабо владеет навыками, допускает существенные ошибки и недочёты</p>                          | <p>Владеет навыками проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды, допускает незначительные ошибки</p>                                                                                      | <p>В полном объеме владеет навыками проведения химического анализа для последующего его использования при контроле качества объектов окружающей среды</p>                                                                                   |
| <p>способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной</p>  | <p>продвинутый</p> | <p>знания</p> | <p>Знает основы общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; химические</p>                                                     | <p>Знания отсутствуют</p> | <p>Проявляет отрывистые, фрагментарные знания, не способен проявить их в конкретной ситуации</p> | <p>В целом, имеет достаточные знания, но есть незначительные пробелы</p>                                                                                                                                                                                        | <p>Демонстрирует высокий уровень знаний по основам общей, системной и прикладной экологии, отлично знает принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой</p>        |

|                                       |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| среды и охраны живой природы (ОПК-10) |        | аспекты загрязнения окружающей природной среды                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                  | природы; химические аспекты загрязнения окружающей природной среды                                                                                                                                                                                       |
|                                       | умения | Умеет применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы; отбирать и анализировать пробы воды, воздуха, почвы и других объектов; выполнять основные операции анализа (чистоты) объектов; выполнять основные операции по очистке от загрязнений воды, воздуха, почвы | Умения отсутствуют | Демонстрирует частичные умения, не способен применить их на практике | В целом успешные умения, но содержащие отдельные пробелы                                                                                                                                                                                                         | Сформированное умение регламентировать нагрузку на окружающую среду; анализировать действующую систему экологического нормирования для различных направлений природопользования                                                                          |
|                                       | навыки | Владеет навыками использования базовых представлений об основах общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы                                                                                                                                                                                            | Навыки отсутствуют | Слабо владеет навыками, допускает существенные ошибки и недочёты     | Владеет навыками использования базовых представлений об основах общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, но есть незначительные | В полном объеме владеет навыками использования базовых представлений об основах общей, системной и прикладной экологии, принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы |

|                                                                                                                      |             |        |                                                                                                     |                    |                                                                                           |         |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии (ПК3) | продвинутой | знания | базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                           | Знания отсутствуют | Проявляет отрывистые, фрагментарные знания, не способен проявить их в конкретной ситуации | пробелы | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                               | Сформированные систематические знания базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                                |
|                                                                                                                      |             | умения | применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии | Умения отсутствуют | Демонстрирует частичные умения, не способен применить их на практике                      |         | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии | Успешное и систематическое умение применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии практике |
|                                                                                                                      |             | навыки | применения базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                | Навыки отсутствуют | Слабо владеет навыками, допускает существенные ошибки и недочёты                          |         | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы навыков применения базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                 | Успешные и систематические навыки применения базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии                         |



### **3 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Мухамедьярова Л.Г. Экологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00939.pdf>

2 Мухамедьярова Л.Г. Экологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 47 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00938.pdf>

### **4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих *продвинутой этап* формирования компетенций по дисциплине «Экологическая химия», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1 Самостоятельное изучение тем**

Отдельные темы дисциплины вынесены на самостоятельное изучение. Самостоятельное изучение тем используется для формирования у обучающихся умений работать с научной литературой, производить отбор наиболее важной информации по отдельным вопросам и/или темам дисциплины.

При самостоятельном изучении темы необходимо изучить основное содержание источников, разделить его на основные смысловые части, определить, при необходимости, материал, который следует законспектировать. Конспект должен быть составлен таким образом, чтобы им можно было воспользоваться при подготовке к устному опросу, тестированию и промежуточной аттестации. Конспектирование не является обязательным видом самостоятельной работы.

#### ***Тематика и вопросы для самостоятельного изучения*** **Тема 1 «Химический этап эволюции биосферы»**

##### **План**

1. Химические гипотезы возникновения жизни
2. Химический состав межзвездного пространства

#### **Тема 2 « Структура биосферы. Понятие экосистемы»**

##### **План**

1. Структура биосферы как место обитания организмов
2. Классификация экосистем

#### **Тема 2 «Токсиканты окружающей среды»**

## План

1. Неорганические токсиканты
2. Диоксины и родственные им соединения

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение, входят в перечень вопросов к устному опросу.

### 4.1.2 Устный опрос

Устный опрос проводится на практическом занятии, используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по темам дисциплины, вынесенным на самостоятельное изучение. Темы и планы занятий сообщаются обучающимся заранее. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного опроса (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающимся непосредственно после его ответа.

| Шкала                             | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полностью знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности; анализировать и обобщать информацию,</li><li>- обучающийся владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами;</li><li>- обучающийся демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- обучающийся допускает одну-две неточности при освещении второстепенных вопросов</li></ul>      |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся знает учебный материал, грамотно пользуется терминологией, испытывает незначительные затруднения при его изложении;</li><li>- обучающийся умеет излагать учебный материал в определенной логической последовательности, допуская отдельные неточности, не искажающие содержание ответа; анализировать и обобщать информацию,</li><li>- обучающийся в основном владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, в отдельных случаях испытывая затруднения</li></ul>                          |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся слабо знает учебный материал, испытывает затруднения при его изложении;</li><li>- обучающийся слабо проявляет умения по изложению учебного материала, нарушает логическую последовательность изложения, допускает неточности; с трудом анализирует и обобщает информацию,</li><li>- обучающийся слабо владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами, испытывает затруднения</li><li>- обучающийся в целом демонстрирует недостаточную сформированность знаний, умений и навыков</li></ul> |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся не знает учебный материал;</li><li>- обучающийся не проявляет умения по анализу и обобщению информации;</li><li>- обучающийся не владеет навыками иллюстрации теоретических положений конкретными примерами;</li><li>- обучающийся демонстрирует несформированность знаний, умений и навыков.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                |

Устный опрос проводится по следующим темам.

### Тема 1 «Химический этап эволюции биосферы»

#### Вопросы для устного опроса

1. Что представляют собой природные и антропогенные процессы, происходящие на нашей планете?
2. На чем основана концепция А.И. Опарина и его последователей?
3. Что представляют собой коацерваты?
4. Перечислите химические гипотезы возникновения жизни.

5. В чем состоит суть космической (химической) гипотезы Г.В.Войткевича?
6. Какими элементами представлен химический состав межзвездного пространства?
7. Следствием чего является возникновение жизни и биосферы на Земле согласно представлениям В.И. Вернадского?
8. Назовите и дайте характеристику этапам возникновения жизни.

## **Тема 2 « Структура биосферы. Понятие экосистемы»**

### ***Вопросы для устного опроса***

1. Кем и в каком году было предложено понятие биосферы как среды обитания живых организмов?
2. Что представляет собой живое вещество биосферы по В.И. Вернадскому?
3. Дайте характеристику подсферам биосферы: аэробiosферы, гидробiosферы и геобiosферы.
4. Какой характер имеет биологический спектр биосферы?
5. Изобразите линейную модель экосистемы.
6. Перечислите четыре основных компонента экосистемы.
7. Что понимают под резисторной и упругой стабильностью экосистем?
8. На какие виды подразделяются экосистемы в общем виде?
9. Как классифицируют экосистемы по структурным признакам и по источникам энергии?

## **Тема 3 «Токсиканты окружающей среды»**

### ***Вопросы для устного опроса***

1. Дайте определение понятию «токсиканты окружающей среды»
2. Что такое подлинные токсиканты?
3. Приведите примеры неорганических токсикантов.
4. Какие металлы относятся к тяжелым и в чем их опасность?
5. Назовите три группы металлов по степени токсичности.
6. Дайте характеристику ртути как токсиканта окружающей среды.
7. Дайте характеристику кадмия как токсиканта окружающей среды
8. Дайте характеристику свинца как токсиканта окружающей среды
9. Что такое ксенобиотики?
10. Экологические пути диоксинов в биосфере.
11. Назовите физико-химические свойства диоксинов
12. Перечислите источники диоксинов.

### **4.1.3 Реферат**

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения. Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой):

- не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок;
- дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте.

Структура реферата:

- 1) титульный лист;

- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Написание реферативной работы следует начать с изложения плана темы, который обычно включает 3-4 пункта. План должен быть логично изложен, разделы плана в тексте обязательно выделяется. План обязательно должен включать в себя введение и заключение.

Во введении формулируются актуальность, цель и задачи реферата; в основной части рассматриваются теоретические проблемы темы и практика реализации в современных условиях сельского хозяйства; в заключении подводятся основные итоги, высказываются выводы и предложения.

Реферат завершается списком использованной литературы.

Задачи студента при написании реферата заключаются в следующем:

1. логично и по существу изложить вопросы плана;
2. четко сформировать мысли, последовательно и ясно изложить материал, правильно использовать термины и понятия;
3. показать умение применять теоретические знания на практике;
4. показать знание материала, рекомендованного по теме;
5. уметь использовать научный материал.

Работа, в которой дословно переписаны текст учебника, пособия или аналогичная работа, защищенная ранее другим студентом, не оценивается, а тема заменяется на новую.

Необходимо соблюдать сроки и правила оформления реферата. План работы составляется на основе программы курса. Работа должна быть подписана и датирована, страницы пронумерованы; в конце работы дается список используемой литературы.

Объем реферата должен быть не менее 12-18 стр. машинописного текста (аналог – компьютерный текст Time New Roman, размер шрифта 14 через полтора интервала), включая титульный лист.

#### **Темы рефератов:**

1. «Важнейшие экологические факторы»
2. «Химические элементы в биосфере»

Реферат оценивается преподавателем кафедры, который оформляет допуск к сдаче экзамена по изучаемой дисциплине. Реферат оценивается преподавателем оценкой «зачтено», «не зачтено».

| <b>Шкала</b>        | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы природопользования, принципы охраны окружающей среды (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul> |
| Оценка «не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов природопользования, принципов охраны окружающей среды, искажен их смысл, не грамотно проведен анализ научных материалов;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>                                                                                                             |

- 1 Мухамедьярова Л.Г. Экологическая химия [Электронный ресурс]: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. - 47 с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00938.pdf>

#### 4.1.4 Тестирование по разделу дисциплины

По дисциплине проводится 2 тестирования по разделу «Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы» и «Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы)».

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий автоматизировать процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Тестирование проводится в специализированной аудитории. Обучающимся выдаются тестовые задания закрытой формы с выбором одного верного ответа, множественного выбора и задания на установление последовательности.

По результатам тестирования обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», или «зачтено» или «не зачтено»

Критерии оценки ответа обучающихся (табл.) доводятся до их сведения до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                                       | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Оценка 5 (отлично / зачтено)                | 86-100                                        |
| Оценка 4 (хорошо) / зачтено                 | 71-85                                         |
| Оценка 3 (удовлетворительно) / зачтено      | 55-70                                         |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) / не зачтено | менее 55                                      |

#### Перечень тестовых заданий

##### Раздел «Основные понятия и концепции экологической химии. Экологические факторы»

- Предметом исследования экологической химии являются:
  - химические процессы в окружающей среде в связи с изменениями, вносимыми в них деятельностью человека
  - химические элементы, их миграция и трансформация в геосферах Земли
  - источники загрязнения окружающей природной среды
  - объекты окружающей природной среды (вода, воздух, почва, растения, животные)
- Способность экосистемы сопротивляться нарушениям, поддерживая неизменными свою структуру и функции называется ...
  - упругой стабильностью
  - резисторной стабильностью
  - функциональной активностью
  - буферностью экосистемы
- Растительные организмы, животные, вирусы, бактерии, деятельность человека относятся к \_\_\_\_\_ факторам среды.
  - антропогенным
  - абиотическим

- 3) биотическим
- 4) экологическим

4. К компонентам экосистем относят:

- 1) поток энергии, круговорот веществ, сообщество
- 2) растения, животные, место их обитания
- 3) биогенные и косные вещества, живые организмы
- 4) воздух, воду, почву

5. К естественным экосистемам можно отнести

- 1) луг, тундру, пустыню, лес, озеро, море, океан
- 2) луг, тундру, пустыню, лес, город, аквариум, озеро
- 3) город, агроэкосистему, аквариум, космический корабль, лес, пустыню, тундру
- 4) прибрежные воды, болота, индустриальные зоны, город, аквариум, лес, космический корабль

корабль

6. К природным экосистемам, движимым солнцем и субсидируемым другими естественными источниками относят...

- 1) воды континентального шельфа и некоторые дождевые леса
- 2) открытые океаны и высокогорные леса
- 3) агроэкосистемы и аквариумы
- 4) тундру, степь, хвойные леса, тропики

7. К химическим экологическим факторам среды относят

- 1) газовый состав воздуха, солевой состав среды, кислотность, состав почвенных растворов
- 2) свет, температуру, влагу, движение воздуха
- 3) состав, влагоемкость, воздухопроницаемость, плотность
- 4) давление, pH, соленость, вирусы

8. Часть спектра солнечного излучения не обладающего мутагенным эффектом, активирующего синтез витамина Д, пигмента меланина, защищающего организм от жесткого УФ-излучения и способствующего образованию в верхних слоях атмосферы озона называется...

- 1) мягким (длинноволновым) ультрафиолетовым излучением
- 2) жестким (коротковолновым) ультрафиолетовым излучением
- 3) инфракрасным излучением
- 4) ультрафиолетовым излучением

9. Наземные растения, обитающие в местах с высокой влажностью воздуха и обеспеченные почвенным водоснабжением - ...

- 1) гидрофиты
- 2) гигрофиты
- 3) мезофиты
- 4) гидробионты

10. Минеральную основу почвы составляют

- 1) частицы минералов
- 2) мелкие частицы неорганического вещества
- 3) разрушенные горные породы и остатки отмерших организмов
- 4) кварц (песок), глина и известняк (CaCO<sub>3</sub>)

11. Проникновение свободных радикалов, образовавшихся в результате облучения организма коротковолновыми УФ лучами, в половые железы вызывает:

- 1) возникновение лучевой болезни
- 2) образование токсических продуктов их взаимодействия с органическими молекулами клеток крови
- 3) мутации яйцеклеток и сперматозоидов, повышает вероятность наследственных заболеваний, в частности, различных уродств
- 4) нарушение многих биохимических процессов в клетках

12. Наземные растения, укореняющиеся на дне водоемов, подводные органы которых характеризуются отсутствием кутикулы и перидермы, но наличием полостей, сообщающихся с устьицами надводных частей -

- 1) гидрофиты
- 2) гигрофиты
- 3) мезофиты
- 4) гидробионты

13. Воздух содержит в приземном слое влагу в газообразном, жидком и твердом состоянии от \_\_\_ до \_\_\_%.

- 1) 0 - 4
- 2) 2 - 10
- 3) 10 - 40
- 4) 30 - 75

14. Экологическая химия изучает:

- 1) процессы образования, миграции и химизм трансформации загрязнений в природных средах; их влияние на процессы жизнедеятельности
- 2) химию процессов производства разных материалов, создаваемых человеком
- 3) процессы переноса поллютантов в различных средах
- 4) химический состав атмосферы, гидросферы и литосферы

15. Экологическая химия базируется на:

- 1) положениях и законах биохимии, химии атмосферы, гидросферы, литосферы
- 2) представлениях и концепциях химии, экологии, физики и ряда других наук, акцентируя внимание на изучении химических процессов и антропогенных загрязняющих веществ в объектах окружающей среды
- 3) концепциях химии окружающей среды
- 4) положениях общей химии и физической экологии

16. К природным экосистемам, движимым солнцем и субсидируемым человеком относят

- 1) озера и реки
- 2) воды континентального шельфа и некоторые дождевые леса
- 3) открытые океаны и высокогорные леса
- 4) агроэкосистемы и аквариумы

17. Жизненно необходимые химические элементы называют

- \* 1) биогенными
- 2) макроэлементами
  - 3) микроэлементами
  - 4) «металлами жизни»

18. Тепловое излучение, оказывающее на живые организмы прямое (повышение температуры тела) и косвенное (обнаружение более теплых, чем окружающая среда, объектов) воздействие -

- 1) ультрафиолетовое излучение
- 2) мягкое (длинноволновое) ультрафиолетовое излучение
- 3) жесткое (коротковолновое) ультрафиолетовое излучение
- 4) инфракрасная составляющая спектра

19. Широкий круг видов растений, относящихся к различным жизненным формам и занимающих различные местообитания, в том числе и не отличающиеся сильной увлажненностью называется:

- 1) гидрофитами
- 2) гигрофитами
- 3) мезофитами
- 4) гидатофитами

20. Основными компонентами гумуса по элементному составу являются

- 1) Н, С, О, N (2 - 5 %), S (около 1 %), Р , К
- 2) С, N
- 3) О, N, К
- 4) Со, Са, С, О

21. Свет, температуру, влагу, движение воздуха, рельеф, газовый состав воздуха, кислотность, состав почвенных растворов относят к \_\_\_\_\_ факторам среды.

- 1) абиотическим
- 2) биотическим
- 3) антропогенным
- 4) экономическим

22. Действие жесткого коротковолнового ультрафиолетового излучения в больших дозах приводит к ...

- 1) возникновению лучевой болезни
- 2) нарушениям в структуре ДНК
- 3) мутациям
- 4) повышению вероятности ракового поражения клеток

23. Относительное содержание воды в тканях организмов растений и животных составляет \_\_%.

- 1) 50 - 80
- 2) 10- 30
- 3) 80-98
- 4) 40 -55

24. Ксенобиотики – это...

- 1) диоксины
- 2) полихлорированные соединения
- 3) чужеродные живому организму вещества
- 4) один из видов удобрений

25. К природным экосистемам, движимым солнцем и несубсидируемым относят

- 1) открытые океаны и высокогорные леса
- 2) город и агроэкосистему
- 3) тундру и тропики
- 4) воды континентального шельфа и некоторые дождевые леса



26. Процесс поступления в природную среду химических элементов и их соединений, при котором превышаются пороговые, допустимые для живых организмов концентрации называется...

- 1) антропогенным воздействием
- 2) химическим загрязнением
- 3) трансформацией техногенных соединений
- 4) техногенной трансмиссией

27. Факторы, определяющие температурные пределы активной жизнедеятельности и сохранения жизнеспособности организмов (выберите все правильные ответы):

- 1) температурная устойчивость белков, клеточных мембран
- 2) сбалансированность биохимических реакций в процессах клеточного метаболизма
- 3) сохранение стабильности всех систем организма при изменении температуры
- 4) температура существования воды в жидкой фазе
- 5) равновесие между элементами в организме

28. Влажность воздуха определяет ...

- 1) поступление воды в организм через покровы, а также условия потери воды этим путем и с поверхности дыхательных путей
- 2) содержание водяных паров на единицу объема
- 3) отношение количества водяных паров к их количеству, насыщающему воздух
- 4) поддержание устойчивого водно-солевого обмена

29. К морским экосистемам относят...

- 1) озера, пруды, реки, болота
- 2) тундру, степь, хвойные леса, тропики
- 3) открытый океан, прибрежные воды, проливы, заливы
- 1) город, агроэкосистему, реки, прибрежные воды

30. Закон толерантности гласит, что существование живого организма

- 1) невозможно при недостатке или избытке конкретного жизненно необходимого химического элемента в среде обитания в доступной для организма форме
- 2) возможно при недостатке и избытке конкретного жизненно необходимого химического элемента, даже в недоступной для организма форме
- 3) невозможно только при недостатке азота и кальция в среде обитания в доступной для организма форме
- 4) возможно только при избытке кислорода в среде обитания

31. Действие жесткого коротковолнового ультрафиолетового излучения в небольших дозах приводит к ...

- 1) нарушению структуры мышечной ткани
- 2) нарушениям в структуре ДНК
- 3) повышению частоты мутаций в облученных поверхностных клетках
- 4) повышению вероятности возникновения онкологических заболеваний различных органов

32. Водный обмен организма со средой складывается из двух противоположных процессов:

- 1) поступление воды в организм и поддержание тургора
- 2) ассимиляции и диссимиляции
- 3) фотосинтеза и испарения
- 4) поступление воды в организм и отдача ее во внешнюю среду

## Раздел «Экохимические процессы в геосферах Земли. Антропогенные поллютанты атмосферы, гидросферы, литосферы (педосферы)»

1. Стратосфера простирается над тропопаузой до высоты ...км и отличается от тропосферы ...

- 1) 28, мощностью озонового слоя на 35 см
- 2) 70, стабилизацией живых форм посредством последовательной фильтрации сигналов
- 3) 30, снижением защитной роли озона
- 4) 45 - 55, меньшим содержанием водяного пара и большим содержанием озона

2. Общая циркуляция атмосферы осуществляется ...

- 1) в форме циклонической деятельности и радиационных условий, под влиянием, которых тропосфера расчленяется на фронты
- 2) под влиянием влагооборота и конвективных воздушных течений
- 3) в результате поглощения длинноволновой ИК - радиации
- 4) в результате поглощения длинноволновой УФ – радиации

3. Примером химических реакций в каплях является процесс образования дождевой влаги с показателем pH < 6 (так называемых, «кислотных дождей»):

- 1)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ ;  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{O}_2 + 105 \text{ кДж}$ ;  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + 200 \text{ кДж}$
- 3)  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{HNO}_3$
- 4)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{HCHO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

4. Под атмосферным аэрозолем понимают совокупность взвешенных частиц с размерами ..., которые вместе с вмещающим дисперсную фазу воздухом образуют коллоидную систему.

- 1) превышающими атомные, т.е. с радиусом более  $10^{-3}$  см
- 2) превышающими молекулярные, т.е. с радиусом более  $10^{-9}$  м
- 3) непревышающими молекулярные, т.е. с радиусом более  $10^{-19}$  мм
- 4) превышающими молекулярные, т.е. с радиусом более  $5 \cdot 10^{-29}$  м

5. Перечислите особенности химических процессов в гидросфере (выберите все правильные ответы)

- 1) участие в химических процессах углеводородов
- 2) участие в химических процессах минералов
- 3) многообразие форм химических соединений
- 4) влияние гидролиза на химические процессы
- 5) участие в химических процессах тропосферного аэрозоля

6. Повышение содержания фосфатов в почве...

- 1) снижает плодородие почвы
- 2) нетоксично для живых организмов
- 3) приводит к засолению почв
- 4) способствует накоплению соединений мышьяка и фтора

7. Диоксины – это

- 1) полихлорированные соединения, содержащие ароматические ядра, являются суперэкоотоксикантами
- 2) чужеродные живому организму вещества
- 3) химические средства защиты

- 4) необходимые для жизнедеятельности вещества
8. Для характеристики степени загрязнения сточных вод органическими примесями, способными разлагаться микроорганизмами с потреблением кислорода используют показатель
- 1) ХПК
  - 2) БПК
  - 3) окисляемость
  - 4) кислотность
9. Общая жесткость обусловлена присутствием в воде
- 1) нитратов Ca и Mg
  - 2) сульфатов Ca и Mg
  - 3) хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов Ca и Mg
  - 4) сульфатов Ba и Hg
10. Неблагоприятные агрохимические свойства кислых почв могут быть устранены их известкованием. При этом происходит...
- 1) вытеснение водорода из почвенного поглощающего комплекса, а образующаяся угольная кислота распадается до  $H_2O$  и  $CO_2$
  - 2) вытеснение сульфатов на поверхность почвы
  - 3) вытеснение почвенных кислот из поглощенного комплекса
  - 4) выщелачивание почвы
11. В структуре выбросов в атмосферный воздух предприятий теплоэнергетики основной составляющей является:
- 1) пыль
  - 2) диоксид серы
  - 3) окислы азота
  - 4) окись углерода
12. Озоновый слой приурочен к высотам \_\_\_\_\_ при максимуме содержания озона на высотах \_\_\_\_\_ км
- 1) 25 – 70; 25 - 30
  - 2) 45 - 70; 55-60
  - 3) 16 - 30; 18-25
  - 4) 55 – 75; 65-75
13. Основной источник образования в тропосфере пероксида водорода -рекомбинация пероксидных радикалов характеризует реакция:
- 1)  $HO_2. + HO_2. \rightarrow H_2O_2 + O_2$
  - 2)  $H. + O_2 \rightarrow HO_2.$
  - 3)  $HO. + O_3 \rightarrow HO_2. + O_2$
  - 4)  $H_2O \rightarrow HO. + H.$
14. Мезосфера располагается над стратопазузой до высоты... км и характеризуется ...
- 1) 30, снижением защитной роли озона
  - 2) 70, стабилизацией живых форм посредством последовательной фильтрации сигналов
  - 3) 80 - 85, понижением средней температуры воздуха с высотой от  $0^\circ C$  у нижней границы до  $-90^\circ C$  у верхней
  - 4) 28, мощностью озонового слоя на 35 см

15. Важнейший путь самоочищения атмосферного воздуха - ...
- 1) дожди и грозы
  - 2) сорбция с последующей коагуляцией и седиментацией частиц
  - 3) вымывание загрязнений каплями дождя
  - 4) кислотные дожди, смоги
16. Перечислите основные химические и физико-химические процессы, протекающие в гидросфере (выберите все правильные ответы)
- 1) ионнообменные и окислительно - восстановительные реакции
  - 2) испарение и растворение газов на поверхности раздела воздух – вода
  - 3) сорбционные процессы
  - 4) фотохимические превращения
  - 5) образование и разложение озона
  - 6) окисление диоксида серы
  - 7) сорбция с последующей коагуляцией и седиментацией частиц
17. Антропогенно-техническое воздействие на почву проявляется ...
- 1) ветровой и водной эрозией, засолением, подщелачиванием, подкислением, заболачиванием, уплотнением, коркообразованием, химическим загрязнением, отчуждением почв при строительстве, нарушении плодородия почвы
  - 2) нарушением рыхлости и гигроскопичности почвы, аккумуляцией тяжелых металлов (свинец, никель, мышьяк, ртуть)
  - 3) уменьшением содержания гумусовых веществ в почве, приводящим к изменению структуры и водопроницаемости пахотных земель; нарушением баланса воды, снижением структурной устойчивости почвы
  - 4) процессами накопления вредных для растений солей ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ) в верхних слоях почвы
18. В малых дозах диоксины...
- 1) не оказывают вредного воздействия
  - 2) вызывают нарушение функции почек и печени, депрессии
  - 3) вызывают поражение головного мозга, слепоту, аномальные митозы, врожденные уродства у детей
  - 4) вызывают мутагенный эффект, подавление иммунитета, поражение органов, истощение организма
19. Общую жесткость определяют...
- 1) турбидиметрическим методом
  - 2) титрованием соляной кислотой в присутствии индикатора
  - 3) комплексонометрическим методом
  - 4) методом тонкослойной хроматографии
20. Деструктивные методы очистки сточных вод
- 1) позволяют извлекать и утилизировать содержащиеся в воде вредные вещества, но далеко не всегда очищают воду до такого состояния, в котором ее можно сбрасывать в водоемы
  - 2) сводятся к разрушению загрязняющих воду веществ путем их окисления или восстановления; образующиеся при этом продукты распада удаляются из воды в виде осадков или газов либо остаются в ней в форме растворимых минеральных солей
  - 3) проводятся в два этапа: механическая очистка, удаление химических загрязнений
  - 4) позволяют эффективно очистить сточные воды любого предприятия
21. При использовании индикационного метода контроля состояния воздуха красная

лакмусовая бумага окрашивается в определенный цвет в присутствии разных примесей. Определите соответствие:

- |                                                                                                      |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1) $\text{NH}_3$                                                                                     | а) синеет              |
| 2) $\text{HCl}$ , $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{SO}_2$ , $\text{CO}_2$ , $\text{NO}$ , $\text{NO}_2$ | б) не изменяет окраску |
| 3) $\text{Cl}_2$                                                                                     | в) обесцвечивается     |

22. В состав биосферы входит (-ят):

- 1) литосфера с обитающими на ней животными и произрастающими растениями
- 2) атмосфера, гидросфера, литосфера
- 3) атмосфера, гидросфера, литосфера населенные живыми организмами
- 4) растительный и животный мир

23. Укажите верные утверждения:

- 1) температура воздуха в городах на  $1,5\text{—}2\text{ }^\circ\text{C}$  выше, чем в пригороде; площадь свалок, в том числе усовершенствованных, быстро увеличивается, что обусловлено медленным разрушением отходов в земле (например, бумага разлагается за два года, жестяная консервная банка — 90 лет, алюминиевая банка — 500 лет). В связи с этим, в крупных городах стремятся утилизировать мусор промышленными методами
- 2) мощные пылегазоочистные установки обеспечивают улавливание более 80 % вредных веществ, выбрасываемых предприятиями. При этом, через очистные сооружения проходит весь объем выбросов вредных веществ
- 3) автомобили на 50% являются причиной загрязнения атмосферного воздуха крупных городов
- 4) электроснабжение крупных городов обеспечивается в России, главным образом, за счет аккумулирующих и атомных станций.

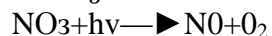
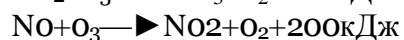
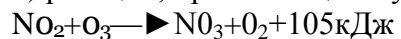
24. В стратосфере наблюдаются:

- 1) перламутровые облака, скорость ветра до 80 - 100 м/с и струйные течения
- 2) процессы миграции химических элементов
- 3) геохимические аномалии
- 4) процессы зарождения вихревых потоков

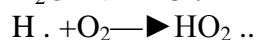
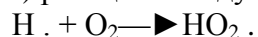
25. Основные типы химических реакций в атмосфере:

- 1)  $\text{NO} + h\nu \rightarrow \text{NO}^+ + e$  (фотоионизация)  
 $\text{O}_2 + h\nu \rightarrow \text{O} + \text{O}$  (фотодиссоциация)  
 $\text{N}_2^+ + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2^+$  (передача заряда)  
 $\text{N}_2^+ + \text{O} \rightarrow \text{NO}^+ + \text{N}$  (ион-атомная перезарядка)  
 $\text{NO}^+ + e \rightarrow \text{N} + \text{O}$  (диссоциативная рекомбинация);

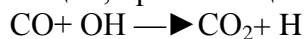
2) реакции, протекающие с участием оксидов азота



3) реакции между ионами



4) реакции, протекающие с участием оксидов углерода



26. Экзосфера простирается над термосферой до высоты ... км и характеризуется
- 1) 20 000, постоянством температуры на всем своем протяжении (около 2000°C), низкой плотностью воздуха, диссипацией атомов водорода и гелия в мировое пространство
  - 2) 800 - 1000, чрезвычайной разреженностью воздуха, высоким содержанием ионов и свободных электронов, высокой электропроводностью, повышением температуры на высоте 200 - 300 км более 1500°C, а в верхней термосфере - около 2000°C
  - 3) 500 - 700, чрезвычайной плотностью воздуха, низким содержанием ионов и свободных электронов, низкой электропроводностью, понижением температуры на высоте 200 - 300 км менее -1500°C, а в верхней термосфере - около -2000°C
  - 4) 80 - 85, понижением средней температуры воздуха с высотой от 0°C у нижней границы до - 90°C у верхней

27. Аэрозоли играют важную роль при формировании гидрологического режима атмосферы. При этом происходит...

- 1) видимое загрязнение воздуха
- 2) конденсация водяного пара, соединений тяжелых металлов, неорганических и органических газов, паров малолетучих соединений и кристаллизация воды
- 3) сорбция с последующей коагуляцией и седиментацией частиц
- 4) вымывание загрязнений каплями дождя

28. Под загрязнением водоемов понимается...

- 1) повышение температуры водоема
- 2) попадание чужеродных веществ
- 3) снижение их биосферных функций и экономического значения в результате поступления вредных веществ
- 4) изменение физико - химических свойств воды

29. Основными причинами химического загрязнения почв являются: (выберите все правильные ответы)

- 1) неправильное использование удобрений
- 2) сельскохозяйственное загрязнение
- 3) наземное загрязнение - отвалы различных производств и топливно- энергетических комплексов, загрязнение нефтью и нефтепродуктами
- 4) горнодобывающие работы
- 5) выбросы автотранспорта
- 6) функционирование цементных заводов

30. Пестициды, содержащие хлор ...

- 1) вызывают поражение органов дыхания
- 2) не оказывают вредного воздействия
- 3) вызывают поражение головного мозга
- 4) даже в ничтожных количествах подавляют иммунную систему организма, а в более высоких концентрациях оказывают мутагенное и канцерогенное действие

31. Кислотность воды обусловлена...

- 1) присутствием в ней свободной угольной кислоты, а также других кислот
- 2) повышенным содержанием экотоксикантов
- 3) загрязнением воды
- 4) присутствием большого числа органических веществ

32. Регенеративные методы очистки сточных вод...

- 1) позволяют извлекать и утилизировать содержащиеся в воде ценные вещества, но далеко

не всегда очищают воду до такого состояния, в котором ее можно сбрасывать в водоемы

- 2) сводятся к разрушению загрязняющих воду веществ путем их окисления или восстановления; образующиеся при этом продукты распада удаляются из воды в виде осадков или газов либо остаются в ней в форме растворимых минеральных солей
- 3) проводятся в два этапа: механическая очистка, удаление химических загрязнений
- 4) позволяют эффективно очистить сточные воды любого предприятия

33. Наиболее реальной опасностью для жизни на Земле является...

- 1) нарушение химического равновесия в биосфере
- 2) загрязнение биосферы твердыми отходами
- 3) вырубка лесов
- 4) истощение полезных ископаемых

34. Среди перечисленных ниже отраслей хозяйства укажите одну, которая наиболее сильно влияет на загрязнение водоемов.

- 1) жилищно-коммунальное хозяйство
- 2) электроэнергетика
- 3) сельское хозяйство
- 4) химическая и нефтехимическая промышленность

35. Эрозия уносит с полей следующие биогенные элементы:

- 1) Co, Ca, C, O
- 2) P, K, N, Ca, Mg
- 3) H, C, O, N (2 - 5 %), S (около 1 %), P, K
- 4) Cu, Co, Sc, Os

36. В приземных слоях атмосферы озон образует бы слой толщиной

- 1) 10 м
- 2) 20 см
- 3) 1,5 м
- 4) 3 мм

37. Термосфера расположена над мезосферой до высоты ... км и характеризуется

- 1) 350 - 680, функциональной активностью частиц, высоким скоплением молекул газов, отрицательным температурным градиентом
- 2) 20000, упругой стабильностью, низкой электропроводностью, понижением температуры на высоте 500 км до  $-300^{\circ}\text{C}$
- 3) 800 - 1000, чрезвычайной разреженностью воздуха, высоким содержанием ионов и свободных электронов, высокой электропроводностью, повышением температуры на высоте 200 - 300 км более  $1500^{\circ}\text{C}$ , а в верхней термосфере - около  $2000^{\circ}\text{C}$
- 4) 500 - 700, чрезвычайной плотностью воздуха, низким содержанием ионов и свободных электронов, низкой электропроводностью, понижением температуры на высоте 200 - 300 км менее  $-1500^{\circ}\text{C}$ , а в верхней термосфере - около  $-2000^{\circ}\text{C}$

38. Эмиссия в атмосферу некоторых газов: ... приводит к появлению «парникового эффекта»

- 1)  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{Ar}$
- 2)  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ , оксидов азота
- 3)  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Ne}$
- 4)  $\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{ClO}$

39. Самоочистка водоемов происходит в результате...

- 1) процессов оседания и осаждения, ионного обмена, разбавления, окисления, разложения и газообмена
- 2) реакций осаждения и гидролиза, процессов преломления и рассеяния
- 3) повышения температуры водоема
- 4) буферности природных вод

40. Основные процессы, протекающие в педосфере (выберите все правильные ответы)

- 1) осаждение – растворение
- 2) катионный обмен
- 3) образование гуминовых веществ
- 4) накопление кислых продуктов, развитие восстановительных процессов

41. Биологическая активность металлов связана с..

- 1) нарушением процессов синтеза ДНК
- 2) переводом гемоглобина в метгемоглобин, появлением признаков удушья и цианоза, сердечной недостаточностью и смертью
- 3) их способностью повреждать клеточные мембраны, повышать проницаемость барьеров, связываться с белками, блокировать многие ферментативные системы
- 4) расслаблением гладкой мускулатуры

42. Мониторингом называют систему...

- 1) наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий
- 2) оценки состояния окружающей среды
- 3) наблюдений за изменением состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий
- 4) прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий

43. Колориметрический метод определения нитритов основан на образовании соединения \_\_\_\_\_ цвета при взаимодействии нитритов с \_\_\_\_\_.

- 1) зеленого; с реактивом Грисса
- 2) синего; с реактивом Грисса
- 3) желтого; с реактивом Несслера
- 4) красного; с реактивом Грисса

44. Укажите правильную последовательность комбинаций методов, применяемых для очистки сточных вод.

- 1) химическое обезвреживание, электрокоагуляция, электрофлотация
- 2) осаждение, фильтрация, деэмульгация
- 3) коагуляция, флокуляция, отстаивание
- 4) сорбция, обратный осмос, ионный обмен

45. Тропосфера характеризуется \_\_\_\_\_ на каждые 100 м.

- 1) повышением температуры с высотой, в среднем, на  $0,65^{\circ}\text{C}$
- 2) понижением температуры с высотой, в среднем, на  $0,65^{\circ}\text{C}$
- 3) постоянством температуры
- 4) понижением температуры с высотой, в среднем, на  $3^{\circ}\text{C}$

46. Укажите основные виды загрязняющих веществ, источником которых является сельскохозяйственное производство (выберите все правильные ответы)



- 1) пестициды
- 2) минеральные удобрения
- 3) органические удобрения
- 4) бензапирен
- 5) тяжелые металлы

47. Гомеостаз - это

- 1) уравнивание одних химических элементов другими
- 2) равновесие между элементами в организме
- 3) совокупность процессов, приводящих к выравниванию концентрации всех веществ в организме
- 4) совокупность реакций организма, направленных на устранение или ограничение воздействия факторов внешней среды, нарушающих динамическое постоянство внутренней среды организма

48. Главными составными частями верхних слоев атмосферы является (-ются)

- 1) только азот
- 2) азот и кислород
- 3) водород и гелий, а также их ионы
- 4) только водород

49. В результате поглощения УФ - радиации Солнца с длинами волн 0,15 - 0,29 мкм в стратосфере происходит:

- 1) образование перламутровых облаков, повышение скорости ветра до 80 - 100 м/с и струйные течения
- 2) понижение температуры от -40 ... -80°C у нижней границы до 0°C у верхней
- 3) разрушение озонового слоя и образование озоновых дыр
- 4) образование радикалов  $\text{HO}^\cdot$ ,  $\text{HO}_2$

50. Озон защищает поверхность Земли от губительного солнечного излучения с длиной волны ... нм.

- 1) < 200
- 2) < 397
- 3) = 121
- 4) = 242 - 290

51. Последствия парникового эффекта:

- 1) рост концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере
- 2) прирост средней температуры на поверхности Земли на 30°C
- 3) серьезные нарушения природного равновесия, увеличение в атмосфере «парниковых» газов
- 4) глобальное изменение климата, потепление на Земле, подъем уровня Мирового океана

52. Гидросфера – это \_\_\_\_\_ оболочка Земли.

- 1) фазовая
- 2) водная
- 3) каменная
- 4) воздушная

53. Буферностью почв называют способность поддерживать постоянным

- 1) pH почвенного раствора

- 2) состав почвенного раствора
- 3) содержание кислорода в почвенном растворе
- 4) все реакции в почве

54. К высокотоксичным металлам относят:

- 1) ртуть, уран, индий, кадмий, медь, свинец, таллий, мышьяк, никель, висмут
- 2) марганец, хром, палладий, барий, кобальт, молибден, сурьму, железо, скандий, олово
- 3) алюминий, железо, кальций, магний, натрий, сурьма, необий, медь, кремний, селен
- 4) серу, углерод, рутений, свинец, магний, вольфрам, таллий, астат, молибден, калий

55. Глобальный мониторинг предусматривает...

- 1) слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и осуществление прогноза возможных изменений
- 2) слежение за процессами и явлениями в отдельных регионах и осуществление прогноза возможных изменений
- 3) слежение за процессами и явлениями в особо опасных зонах
- 4) характеристику состояния атмосферы

56. Окисляемость воды обусловлена наличием ....

- 1) органических веществ и легко окисляющихся неорганических соединений
- 2) нелетучих веществ
- 3) сероводорода
- 4) органических кислот

57. При очистке сточных вод от грубодисперсных частиц используют комбинацию методов:

- 1) отстаивание, флотацию, фильтрацию, осветление, центрифугирование
- 2) коагуляцию, флокуляцию, электрические методы осаждения
- 3) дистилляцию, ионообмен, обратный осмос, реагентное осаждение, методы охлаждения, электрические методы
- 4) экстракция, абсорбция, флотация, ионообмен, биологическое и жидкофазное окисление, озонирование, хлорирование, электрохимическое окисление

58. Растворимость и миграционная способность металлов значительно возрастают

- 1) в условиях низких значений pH
- 2) при их повышенных концентрациях
- 3) в условиях высоких значений pH
- 4) в нейтральной среде

59. В результате деятельности энергетической промышленности наибольшему воздействию подвергается (-ются) (выберите правильные ответы)

- 1) воздушный бассейн
- 2) биологические организмы
- 3) почва
- 4) поверхностные воды
- 5) растения

60. Процесс превращения органических соединений живыми организмами - ...

- 1) фотосинтез
- 2) биосинтез
- 3) хемосинтез

4) геосинтез

61. К пресноводным экосистемам относят:

- 1) озера, пруды, реки, болота
- 2) тундру, степь, хвойные леса, тропики
- 3) открытый океан, моря, прибрежные воды, проливы
- 4) город, агроэкосистему, реки, прибрежные воды

62. 95 % всей массы воздуха находится в ...

- 1) нижних частях атмосферы
- 2) верхних частях атмосферы
- 3) стратосфере
- 4) ионосфере

63. Расположите области атмосферы в зависимости от расстояния до поверхности Земли

- 1) тропосфера
- 2) тропопауза
- 3) стратосфера
- 4) стратопауза
- 5) мезосфера
- 6) мезопауза
- 7) термосфера
- 8) экзосфера

64. Канал вторичного загрязнения атмосферы оксидом углерода (II) (угарным газом), по объему сравнимым только с поступлением CO от неполного сгорания ископаемого топлива, иллюстрирует схема процесса окисления углеводородов в атмосфере (например, метана):

- 1)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{HCHO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{CO} + \text{HO}_2$
- 2)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{N}_2\text{OHO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{CO} + \text{HO}_2$
- 3)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{HCClO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{CO} + \text{HO}_2$
- 4)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{HCHO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{NO}_2 + \text{HO}_2$

65. Фотохимический смог возникает...

- 1) вследствие вторичного загрязнения воздуха, возникающего в процессе разложения первичных загрязняющих веществ солнечными лучами. Главный ядовитый компонент - озон
- 2) в местах с высокой относительной влажностью воздуха и частыми туманами, образуется за счет непосредственного выброса в атмосферу загрязняющих веществ. Главные токсичные компоненты -  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$
- 3) при очень низких температурах и антициклоне. Выбросы даже небольшого количества загрязняющих веществ приводят к возникновению густого тумана, состоящего из мельчайших кристалликов льда и, например, серной кислоты
- 4) зимой в крупных промышленных городах при неблагоприятных погодных условиях (отсутствии ветра и температурной инверсии).

66. К макрокомпонентам природных вод относят:

- 1)  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$
- 3) неорганические соединения азота и фосфора,  $\text{H}_2\text{SiO}_4$ ,  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ , соединения железа в основном в форме микроколлоидных гидроксидов железа или органических комплексов

4) практически все классы органических соединений

67. Наибольший вклад в общий химический состав земной коры вносят:

1) O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg

2) O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>

3) Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

4) неорганические соединения азота и фосфора, H<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>, H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>, соединения железа в основном в форме микроколлоидных гидроксидов железа или органических комплексов

68. К умеренно токсичным металлам относят:

1) марганец, хром, палладий, барий, кобальт, молибден, сурьму, кальций

2) ртуть, уран, индий, кадмий, медь, свинец, таллий, мышьяк, цинк

3) алюминий, железо, кальций, магний, натрий, титан, кадмий, железо

4) серу, углерод, рутений, свинец, барий, калий, кремний, фтор, вольфрам

69. Мониторингом называют систему...

1) наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий

2) оценки состояния окружающей среды

3) наблюдений за изменением состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий

4) прогноза изменений состояния окружающей среды под влиянием антропогенных воздействий

70. Колориметрический метод определения нитритов основан на образовании соединения ... цвета при взаимодействии нитритов с реактивом Грисса

1) зеленого

2) синего

3) желтого

\*4) красного

71. Укажите правильную комбинацию методов, применяемых для очистки сточных вод

1) химическое обезвреживание, электрокоагуляция, электрофлотация

2) осаждение, фильтрация, деэмульгация

3) коагуляция, флокуляция, отстаивание

4) сорбция, обратный осмос, ионный обмен

72. В приземных слоях атмосферы озон образовал бы слой толщиной...

1) порядка нескольких десятков метров

2) 20 см

3) 1,5 м

4) 3 мм

73. Укажите основные виды загрязняющих веществ, источником которых является сельскохозяйственное производство (выберите все правильные ответы):

1) пестициды

2) минеральные удобрения

3) органические удобрения

4) бензапирен, продукты разложения сельскохозяйственных отходов

5) тяжелые металлы

74. Длительное удержание внутри экосистем энергии, связанной фотосинтезом, и резерва биофильных элементов, необходимых для новых поколений живого вещества обеспечивается...

- 1) биологическим круговоротом
- 2) пищевыми цепями
- 3) геохимическим круговоротом
- 4) химическими свойствами элементов

75. К наземным экосистемам относят:

- 1) озера, пруды, реки, болота
- 2) тундру, степь, хвойные леса, тропики
- 3) открытый океан, прибрежные воды, заливы, проливы
- 4) город, агроэкосистему, реки, прибрежные воды

76. Круговорот веществ, когда из химических элементов растениями синтезируются органические вещества, продукты распада которых после гибели растений попадают в распоряжение почвенной микрофлоры и мезофауны (бактерий, грибов, червей и т.д.), то есть вновь вовлекаются в поток вещества и энергии, носит название...

- 1) геологического круговорота
- 2) биотического круговорота
- 3) биогеохимического цикла
- 4) биохимического цикла

77. Часть солнечного излучения, обладающая ионизирующими свойствами, большой энергией квантов, приводящее к образованию свободных радикалов в живых клетках, нарушению обмена веществ, мутациям и лучевой болезни называется \_\_\_\_\_ излучением

- 1) инфракрасным
- 2) мягким длинноволновым ультрафиолетовым
- 3) жестким коротковолновым ультрафиолетовым
- 4) ультракрасным

78. Внутриклеточный и межклеточный обмен, а у гидробионтов - и осмотические взаимоотношения с внешней средой в значительной степени зависят от...

- 1) среды обитания организма
- 2) вида организма
- 3) количества воды и растворенных в ней солей
- 4) температуры воды

79. Половина всей массы воздуха находится в...

- 1) стратосфере
- 2) верхних частях атмосферы
- 3) нижних 5 км тропосферы
- 4) ионосфере

80. Тропосфера простирается в зависимости от расстояния до поверхности Земли:

- 1) до высоты 25 - 70 км
- 2) от 18 км в полярных широтах до 30 км над экватором
- 3) до высоты 45 - 55 км
- 4) от 8 км в полярных широтах до 16 - 18 км над экватором

81. Разрушение озонового слоя под действием хлорсодержащих радикалов, образующихся в результате фотодиссоциации молекул фреонов или других хлорсодержащих соединений, происходит в результате реакций:

- 1)  $O_3 + Cl\cdot \rightarrow O_2 + ClO\cdot$ ;  $ClO\cdot + O\cdot \rightarrow O_2 + Cl\cdot$ , т.е.  $O_3 + O\cdot \rightarrow O_2 + O$
- 2)  $O_2 + Cl_2 \rightarrow O_2 + ClO\cdot$ ;  $ClO\cdot + O\cdot \rightarrow O_2 + Cl\cdot$ , т.е.  $O_3 + O\cdot \rightarrow O_4 + O_2$
- 3)  $O_3 + ClO \rightarrow O_2 + ClO\cdot$ ;  $ClO\cdot + O\cdot \rightarrow O_2 + Cl_2\cdot$ , т.е.  $O_3 + O\cdot \rightarrow O + O$
- 4)  $O_3 + Cl\cdot \rightarrow O_2 + Cl\cdot$ ;  $Cl + O\cdot \rightarrow O_2 + Cl\cdot$ , т.е.  $O_3 + O\cdot \rightarrow O_3 + O_3$

82. Влажный смог – это...

- 1) смог, образованный в результате реакций между примесями в атмосфере под влиянием солнечной радиации
- 2) вторичное загрязнение воздуха, возникающее в процессе разложения первичных загрязняющих веществ солнечными лучами
- 3) смог, возникающий при очень низких температурах и антициклоне. Выбросы даже небольшого количества загрязняющих веществ приводят к возникновению густого тумана, состоящего из мельчайших кристалликов льда и, например, серной кислоты
- 4) смог, характерный для мест с высокой относительной влажностью воздуха и частыми туманами, образуется за счет непосредственного выброса в атмосферу загрязняющих веществ

83. К растворенным газам природных вод относят:

- 1) практически все классы органических соединений
- 2)  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$
- 3) неорганические соединения азота и фосфора,  $H_4SiO_4$ , соединения железа, в основном, в форме микроколлоидных гидроксидов железа или органических комплексов
- 4)  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$

84. Засоление почв -

- 1) понижение pH почвенного раствора до 3
- 2) процесс накопления вредных для растений солей ( $CaCO_3$ ,  $MgCO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $NaCl$ ) в верхних слоях почвы
- 3) повышение pH почвенного раствора до 9
- 4) накопление на поверхности почвы известковых отложений

85. К малотоксичным металлам относят:

- 1) марганец, хром, палладий, барий, кобальт, молибден
- \*2) алюминий, железо, кальций, магний, натрий, титан
- 3) ртуть, уран, индий, кадмий, медь, свинец, мышьяк
- 4) серу, углерод, рутений, свинец, таллий, кремний, теллур

86. Импактный мониторинг...

- 1) предусматривает осуществление наблюдений в особо опасных зонах и местах, обычно непосредственно примыкающих к источникам загрязняющих веществ
- 2) охватывает отдельные регионы, в пределах которых имеют место процессы и явления, отличающиеся по природному характеру или по антропогенным воздействиям от общего базового уровня
- 3) предусматривает слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере и осуществление прогноза возможных изменений
- 4) позволяет охарактеризовать состояние природы в ее чистом виде, исключив какое-либо влияние антропогенной деятельности

87. Прозрачность воды характеризует...

- 1) количество загрязняющих веществ, присутствующих в воде во взвешенном и коллоидном состоянии
- 2) количество загрязняющих веществ органической природы
- 3) количество загрязняющих веществ
- 4) наличие большого числа микроорганизмов

88. При очистке сточных вод от неорганических соединений используют комбинацию методов:

- 1) дистилляция, ионообмен, обратный осмос, реагентное осаждение, методы охлаждения, электрические методы
- 2) экстракция, адсорбция, флотация, ионообмен, биологическое и жидкофазное окисление
- 3) отстаивание, флотация, фильтрация, осветление, центрифугирование
- 4) озонирование, хлорирование, электрохимическое окисление

89. Высокие значения рН способствуют миграции ...

- 1) всех металлов
- 2)  $Mn^{2+}$ ,  $S^{0}$ ,  $Ge^{4+}$
- 3)  $Co^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Bi^{3+}$ ,  $S^{2+}$ ,  $Sb^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$
- 4)  $Cr^{6+}$ ,  $Mo^{6+}$ ,  $As^{5+}$ ,  $V^{5+}$

90. Канцерогенную опасность для человека представляют...

- 1) сульфаты
- 2) нитриты
- 3) нитраты
- 4) нитрозамин

91. Биосистема, включающая все совместно функционирующие на данном участке организмы, и взаимодействующая с физической средой, таким образом, что поток энергии создает четко определенные биотические структуры и круговорот веществ между живой и неживой частями, представляет собой

- 1) часть гидросферы, заселенную живыми организмами
- 2) биосферу
- 3) биолитосферу
- 4) экологическую систему

92. К искусственным экосистемам можно отнести:

- 1) прибрежные воды, болота, промышленные зоны; город
- 2) луг, тундру, пустыню, аквариум
- 3) лес, озеро, море, океан
- 4) город, агроэкосистему, аквариум, космический корабль

93. Круговорот веществ, происходящий в течение сотен тысяч или миллионов лет и заключающийся в том, что продукты разрушения и выветривания горных пород, попадая в океан, образуют морские осадки и напластования, которые в результате геотектонических движений, перемещений морей и океанов снова возвращаются в литосферу, носит название...

- 1) биохимического цикла
- 2) биогеохимического цикла
- 3) биотического круговорота
- 4) геологического круговорота

94. Часть диапазона солнечного спектра, играющая в жизни организмов сигнальную и энергетическую роль имеет длины волн от \_\_\_\_ до \_\_\_\_ мкм
- 1) 500 - 580
  - 2) 110 - 370
  - 3) 250 - 350
  - 4) 390 - 770
95. Значение воды в функционировании живых организмов заключается в том, что вода является ... (выберите все правильные ответы)
- 1) основной средой биохимических реакций
  - 2) средой обитания, источником понижения температуры тела
  - 3) источником питья и самогигиены
  - 4) фактором газообмена и формирования теплового баланса со средой
  - 5) защитным барьером для рентгеновского, жесткого ультрафиолетового излучения
  - 6) структурно-функциональным биокосным компонентом природы
96. Общая масса атмосферы составляет \_\_\_\_ т
- 1) 5000
  - 2)  $5 \times 10^{15}$
  - 3) 10 000
  - 4)  $10 \times 10^9$
97. Тропосфера характеризуется ... температуры с высотой, в среднем, на ... °С на каждые 100 м
- 1) повышением; 0,65
  - 2) понижением; 0,65
  - 3) одновременным повышением и понижением; 0,65
  - 4) понижением; 3
98. Разрушение озонового слоя под действием радикалов  $\text{HO}\cdot$  и  $\text{HO}_2\cdot$  происходит в результате реакций:
- 1)  $\text{HO}\cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{HO}_2\cdot$ ;  $\text{HO}_2\cdot + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{HO}\cdot$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
  - 2)  $\text{HO}\cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}\cdot$
  - 3)  $\text{HO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}$
  - 4)  $\text{HO}\cdot + \text{O}_6 \rightarrow \text{O}_8 + \text{HO}_5\cdot$ ;  $\text{HO}_2\cdot + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{HO}\cdot$ , т.е.  $\text{O}_4 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
99. Ледяной смог ...
- 1) возникает при очень низких температурах и антициклоне. Выбросы даже небольшого количества загрязняющих веществ приводят к возникновению густого тумана, состоящего из мельчайших кристалликов льда и, например, серной кислоты
  - 2) обычен для мест с высокой относительной влажностью воздуха и частыми туманами, образуется за счет непосредственного выброса в атмосферу загрязняющих веществ
  - 3) смог, образованный в результате реакций между примесями в атмосфере под влиянием солнечной радиации
  - 4) является следствием вторичного загрязнения воздуха, возникающего в процессе разложения первичных загрязняющих веществ солнечными лучами.
100. К биогенным веществам природных вод относят:
- 1)  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$



- 2) неорганические соединения азота и фосфора,  $H_2SiO_4$ ,  $H_4SiO_4$ , соединения железа, в основном, в форме микроколлоидных гидроксидов железа или органических комплексов
- 3) практически все классы органических соединений
- 4)  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$

101. Явление разрушения, сноса почв и рыхлых пород потоками воды и ветра носит название «\_\_\_\_\_ почв»

- 1) разрушение
- 2) деградация
- 3) эрозия
- 4) засоление

102. К последствиям воздействия метилртути относят :

- 1) поражение головного мозга, слепота, аномальные митозы, врожденные уродства у детей
- 2) ухудшение сумеречного зрения, нарушения со стороны нервной системы, поражение головного мозга
- 3) нарушение функции почек и печени, депрессию
- 4) утомляемость, нарушение деятельности ферментов

103. Слежение за состоянием природных систем и природными процессами, на которые практически не влияют региональные антропогенные факторы, предусматривает \_\_\_\_\_ мониторинг.

- 1) региональный
- 2) импактный
- 3) базовый или фоновый
- 4) глобальный или импактный

104. Количественно цветность воды определяют методом ...

- 1) газожидкостной хроматографии
- 2) колориметрии
- 3) ионометрии
- 4) комплексонометрии

105. При очистке сточных вод от органических соединений используют комбинацию методов:

- 1) экстракция, адсорбция, флотация, ионообмен, биологическое и жидкофазное окисление
- 2) отстаивание, флотацию, фильтрацию, осветление, центрифугирование
- 3) дистилляцию, ионообмен, обратный осмос реагентное осаждение, методы охлаждения, электрические методы
- 4) озонирование, хлорирование, электрохимическое окисление

106. Признаки физического загрязнения: повышенный уровень естественного фона; могут рассматриваться и как химическое загрязнение; одним из источников могут быть промышленные аварии; относится к числу особо опасных видов загрязнений для человека, животных, растений вследствие негативного влияния на генетический аппарат – характеризуют \_\_\_\_\_ форму физического загрязнения.

- 1) световую
- 2) шумовую
- 3) радиоактивную
- 4) тепловую

107. Внесение азотных удобрений в больших количествах приводит к ...

- 1) накоплению их в растениях, используемых в пищу
- 2) зарастанию и гибели водоемов
- 3) загрязнению атмосферного воздуха
- 4) загрязнению почвы

108. Круговорот химических элементов из неорганической среды через растительные и животные организмы обратно в неорганическую среду с использованием солнечной энергии или энергии химических реакций носит название

- 1) биогеохимического цикла
- 2) биотического круговорота
- 3) геологического круговорота
- 4) биохимического цикла

109. В живой массе суши аккумулируется \_\_\_\_% годовой суммарной радиации:

- 1) 5
- 2) 25
- 3) 1
- 4) 74

110. Организмы, способные к активной жизни при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  и  $+90^{\circ}\text{C}$ , ....

- 1) не существуют
- 2) единичные виды микроорганизмов и сине-зеленых водорослей
- 3) все живые организмы пустынь
- 4) только насекомые пустынь

111. Атмосфера -

- 1) газовая оболочка Земли, состоящая из смеси газов, водяных паров и мелких частиц твердых веществ
- 2) оболочка, состоящая из азота, кислорода, водяных паров и хлора
- 3) водная оболочка Земли
- 4) оболочка, включающая тропосферу и гидросферу

112. Антропогенные факторы, порожденные деятельностью человека, связаны с... (выберите все правильные ответы)

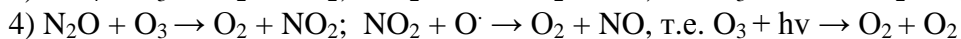
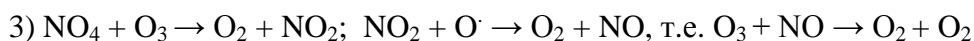
- 1) хозяйственным изъятием природных ресурсов
- 2) развитием биосферы
- 3) созданием новых сред обитания для живых организмов
- 4) заменой природных комплексов водохранилищами
- 5) нарушением естественных природных ландшафтов
- 6) загрязнением природной среды

113. В тропосфере происходит ...

- 1) сильное развитие турбулентности и конвекции с образованием облаков
- 2) миграция и трансформация химических элементов
- 3) повышение температуры с высотой на  $1^{\circ}\text{C}$
- 4) образование озонового слоя

114. Разрушение озонового слоя под действием оксидов азота происходит в результате реакций:

- 1)  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$



115. Естественный радиоактивный фон гидросферы определяется

- 1)  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$
- 2) изотопами магния, кальция, углерода и продуктами их распада
- 3) изотопами калия, урана, тория, протактиния и продуктами их распада
- 4) случайными техногенными соединениями

116. Основными причинами антропогенной эрозии почвы являются (выберите все правильные ответы)

- 1) уменьшение содержания гумусовых веществ в почве, приводящее к изменению структуры и водопроницаемости пахотных земель
- 2) понижение рН почвенного раствора до 3  
процессы накопления вредных для растений солей ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ) в верхних слоях почвы
- 3) нарушение способности поддерживать постоянство состава почвенного раствора
- 4) нарушение баланса по воде
- 5) снижение структурной устойчивости почвы

117. Последствия воздействия свинца:

- 1) ухудшение сумеречного зрения, расстройство функций нервной системы, поражение головного мозга
- 2) поражение головного мозга, слепота, аномальные митозы, врожденные уродства у детей
- 3) нарушение функции почек и печени, депрессии
- 4) повышенная утомляемость, нарушение деятельности ферментов

118. Обнаружение и определение биологически и экологически значимых антропогенных нагрузок по реакциям живых организмов и их сообществ - это

- 1) биоиндикация
- 2) импактный мониторинг
- 3) региональный мониторинг
- 4) базовый мониторинг

119. Карбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде \_\_\_\_\_ Са и Mg.

- 1) гидрокарбонатов
- 2) карбонатов
- 3) хлоридов и сульфатов
- 4) всех солей

120. При очистке сточных вод от газов и паров используют комбинацию методов:

- 1) отстаивание, флотацию, фильтрацию, осветление, центрифугирование
- 2) дистилляцию, ионообмен, обратный осмос, реагентное осаждение, методы охлаждения, электрические методы
- 3) экстракция, абсорбция, флотация, ионообмен, биологическое и жидкофазное окисление, озонирование, хлорирование, электрохимическое окисление\*
- 4) отдувка, нагрев, реагентные методы

121. \_\_\_\_\_ загрязнение окружающей среды связано с нарушением ее электромагнитных свойств; источником загрязнения может быть радиолокационная установка; относится к особо опасным видам загрязнения

- 1) физическое
- 2) химическое
- 3) биогенное
- 4) механическое

122. Пестициды – это...

- 1) собирательное название ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве
- 2) один из видов минеральных удобрений, используемых в сельском хозяйстве
- 3) синтезированные химические вещества, которые используются для производства синтетического каучука
- 4) собирательное название химических веществ, образующихся при разложении органических остатков растений

123. В экосистеме солнечная энергия ...

- 1) накапливается, трансформируется и покидает экосистему в виде тепла
- 2) рассеивается в воздухе и частично отражается почвой
- 3) накапливается в виде тепла в педосфере
- 4) не претерпевает никаких изменений

124. Способность экосистемы восстанавливаться после того, как ее структура и функции были нарушены, называется ...

- 1) упругой стабильностью
- 2) резисторной стабильностью
- 3) функциональной активностью
- 4) буферностью экосистемы

125. К природным экосистемам, движимым ископаемым, ядерным и др. видами топлива и зависящими от экосистем, движимых солнцем, относят

- 1) города, пригороды, индустриальные зоны
- 2) тундру, степь, хвойные леса
- 3) агроэкосистемы, аквариумы, космические корабли
- 4) автомобильный, морской, железнодорожный транспорт

126. Важнейшими химическими элементами, входящими в состав живых организмов, считают...

- 1) C, N, H, O, S, P
- 2) K, Ca, C, N, Cl
- 3) Al, As, Co, Cu
- 4) O, S, Se, Mn, Zn

127. Важнейшей ландшафтообразующей энергией является ...

- 1) энергия приливов и отливов
- 2) космическая энергия
- 3) электромагнитная (лучистая) и корпускулярная энергия Солнца
- 4) гравитационная энергия Земли и энергия радиоактивности некоторых химических элементов

128. Жизнеспособность организмов при низких температурах сохраняется за счет ... (выберите все правильные ответы)

- 1) смещения температурного оптимума активности ферментов и согласования его у всего комплекса ферментов и регуляторных механизмов
- 2) синтеза белков-антифризов, уменьшения содержания воды в клетках

- 3) температурной устойчивости белков
- 4) функциональной активности ферментов
- 5) высокой скорости метаболических процессов

129. Воздух представляет собой смесь газов, в первую очередь, ...

- 1) азота, кислорода, водяных паров и хлора
- 2) азота, кислорода, аргона и углекислого газа
- 3) кислорода, углекислого газа, водяных паров и аргона
- 4) азота, углекислого газа, водяных паров и кислорода

130. Ключевую роль в тропосферных химических превращениях занимают

- 1) молекулы, не имеющие заряда ( $H_2$ ,  $N_2$ )
- 2) молекулярные ион - радикалы ( $O_2$  и  $N_2$ .)
- 3) атомные ион - радикалы, имеющие заряд и неспаренный электрон
- 4) гидроксильный радикал  $HO$ . (время жизни =1 с) и в меньшей степени гидропероксидный радикал  $HO_2$ . (время жизни =1 мин)

131. Процессы образования озонового слоя в стратосфере могут быть выражены уравнением (-ями) реакций

- 1)  $O_2 + h\nu \rightarrow O + O$   
 $O + O_2 \rightarrow O_3$
- 2)  $O + O + O \rightarrow O_3$
- 3)  $O_2 + O_2 \rightarrow O_3 + O$
- 4)  $O_2 + O_2 + O_2 \rightarrow 2O_3$

132. Разница химического состава морских, речных и грунтовых вод заключается в том, что главную часть морской воды составляют...

- 1) ионы  $Cl^-$  (55 %) и  $Na^+$  (31 %), в меньших количествах  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ , незначительная доля  $HCO_3^-$  (0,4%) и  $Br^-$  (0,2%). Основные ионы грунтовых и родниковых вод –  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ , в меньшем количестве –  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Основные ионы речных вод –  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , но  $HCO_3^-$  - в меньшем количестве
- 2)  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Основные ионы грунтовых и родниковых вод – ионы  $Cl^-$  и  $Na^+$ . Основные ионы речных вод –  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , но  $HCO_3^-$  в меньшем количестве
- 3) ионы  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , но  $HCO_3^-$  - в меньшем количестве. Основные ионы грунтовых и родниковых вод –  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ , в меньшем количестве -  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Основные ионы речных вод –  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ , но  $HCO_3^-$  - в меньшем количестве
- 4)  $Cl^-$  (55 %) и  $Na^+$  (31 %), в меньших количествах содержится  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $SO_4^{2-}$ , незначительная доля  $HCO_3^-$  (0,4%) и  $Br^-$  (0,2%). Основные ионы грунтовых и родниковых вод –  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ , в меньшем количестве –  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Основные ионы речных вод –  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$

133. Повышение содержания нитратов в почве приводит к

- 1) засолению почв
- 2) повышению содержания нитратов и нитритов в пище
- 3) понижению плодородия почвы
- 5) накоплению нежелательных соединений мышьяка и фтора

134. В результате процессов интенсивной обработки почвы, недостаточного количества

вносимых органических удобрений, эрозии происходит...

- 1) потеря почвой гумуса и изменение его качественного состава
- 2) засоление почв
- 3) закисление почв
- 4) загрязнение почв

135. Некарбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде \_\_\_\_\_ Ca и Mg

- 1) хлоридов и сульфатов
- 2) всех солей
- 3) карбонатов
- 4) гидрокарбонатов

136. Физико-химические методы очистки сточных вод используют для...

- 1) освобождения промышленных и коммунальных стоков от тонкодиспергированных взвесей, не улавливаемых фильтрацией, и растворимых газов, неорганических и токсичных, биохимически неокисляемых органических соединений
- 2) разрушения загрязняющих воду веществ путем их окисления или восстановления; образующиеся при этом продукты распада удаляются из воды в виде осадков или газов либо остаются в ней в форме растворимых минеральных солей
- 3) механической очистки и удаления химических загрязнений
- 4) очистки сточных вод любого предприятия от аэробных микроорганизмов

137. Форма физического загрязнения, характеристики которой: «основной источник загрязнения - технические устройства, транспорт; особенно характерно для городов, промышленных объектов; уровень загрязнения измеряется в децибелах» носит название \_\_\_\_\_ формы загрязнения

- световой
- шумовой
- тепловой
- радиоактивной

138. Наиболее реальной опасностью для жизни на Земле является...

- 1) истощение полезных ископаемых
- 2) загрязнение биосферы твердыми отходами
- 3) вырубка лесов
- 4) нарушение химического равновесия в биосфере.

#### **4.1.5 Контроль выполнения практического задания на занятии**

Выполнение практических заданий на практических занятиях используется в рамках контекстного обучения, ориентировано на профессиональную подготовку обучающихся и реализуемое посредством системного использования профессионального контекста, постепенного насыщения учебного процесса элементами профессиональной деятельности.

Выполнение практических заданий используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины, оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки выполнения практических заданий (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятия. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки выполненного практического задания.

Критерии оценивания решения профессиональных задач.

| <b>Шкала</b>                   | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка 5 (отлично)             | - полностью усвоен учебный материал;<br>- практическое задание выполнено правильно, в полном объеме, с пояснением всех действий;<br>- продемонстрирован творческий подход и рациональные способы решения<br>- правильно выполнен анализ, сделаны аргументированные выводы                                                                           |
| Оценка 4 (хорошо)              | - материал усвоен в пределах дисциплины;<br>- практическое задание выполнено правильно, в полном объеме, с пояснением всех действий;<br>- продемонстрировано правильное решение, но допущены недочёты<br>- правильно выполнен анализ, сделаны выводы;                                                                                               |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | - материал усвоен в объеме, достаточном для выполнения задания;<br>- практическое задание выполнено в полном объеме, допущены несущественные ошибки<br>- продемонстрировано правильное решение но допущены недочёты,<br>- продемонстрированы затруднения при формулировании выводов и пояснении выполненного задания                                |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | - материал усвоен не в полном объеме;<br>- практическое задание выполнено наполовину, нарушена последовательность выполнения задания; выполнено несколько разрозненных действий задания верно, но они не образуют правильную логическую цепочку;<br>- допущены отдельные существенные ошибки;<br>- отсутствует аргументация при выполнении задания. |

### **Практические задания**

#### **Тема 1 «Экологические факторы среды и закономерности их действия на живые организмы»**

**Практическое задание 1.** Рассмотреть закономерности действия экологических факторов на живые организмы.

#### **Тема 2 «Характеристика экологических угроз и проблем»**

**Практическое задание 1:** Изучите характер изменений состояния экосистем под воздействием антропогенных факторов.

**Практическое задание 2:** Изучите современные экологические проблемы и угрозы человечества.

#### **Тема 3 «Экологическая химия атмосферы»**

**Практическое задание 1:** При анализе воздуха на содержание озона использовалась реакция взаимодействия его с ионами двухвалентного железа в кислой среде. Исследуемый воздух аспирировался в течение 40 минут со скоростью 0,5 л/ч. Эквивалентное содержание озона в пробе составило 2,82 мкг. Рассчитайте концентрацию озона в исследуемом воздухе, если отбор пробы проводился при 18°C и давлении 105,6 кПа.

**Практическое задание 2:** Для определения SO<sub>2</sub> в воздухе рабочей зоны через поглотительный раствор, содержащий 2,5 мл 0,001 М раствора йода и крахмал, пропустили 10 л воздуха (условия нормальные) до полного обесцвечивания раствора. Рассчитайте содержание SO<sub>2</sub> в воздухе, мг/м<sup>3</sup> и млн<sup>-1</sup>.

**Практическое задание 3:** Концентрация CO<sub>2</sub> в воздухе крупных городов, в среднем, равна 0,05% объемных. Выразите концентрацию CO<sub>2</sub> в воздухе городов, млн<sup>-1</sup>.

#### **Тема 4 «Определение жесткости природных вод комплексонометрическим методом»**

**Практическое задание 1:** Приготовить стандартные растворы согласно методики определения жесткости воды.

**Практическое задание 2:** Определить суммарное содержание солей кальция и магния (жесткость воды).

**Практическое задание 3:** Определите концентрацию ионов кальция в воде

**Практическое задание 4:** Определите концентрацию ионов магния в воде.

#### **Тема 5 «Определение содержания железа в природных водах спектрометрическим методом»**

**Практическое задание 1:** Определить концентрации ионов  $Fe^{3+}$  в пробах природных вод

#### **Тема 6 «Определение хлорид-ионов в воде методом осаждения»**

**Практическое задание 1:** Определить содержание хлорид-ионов в воде методом Мора.

#### **Тема 7 «Определение кислотности почвы»**

**Практическое задание 1:** Определить актуальную кислотность почвенной вытяжки.

**Практическое задание 2:** Определить потенциальную кислотность.

**Практическое задание 3:** Определить обменную кислотность почв.

**Практическое задание 4:** Определить кислотность почв, обусловленную ионами  $H^+$  и алюминия по методу А. В. Соколова.

ЗМухамедьярова Л.Г. Экологическая химия [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль подготовки Биоэкология, уровень высшего образования – бакалавриат, форма обучения очная. – Троицк: ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2020. – 43 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=2838>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/00939.pdf>

## **4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Зачёт**

Аттестационное испытание по дисциплине в форме зачёта проводится в соответствии с графиком зачётно-экзаменационной сессии. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета. Вопросы к зачёту составляют на основании действующей рабочей программы дисциплины, и доводятся до сведения студентов не менее чем за 2 недели до начала сессии. Присутствие посторонних лиц во время проведения зачёта без разрешения декана не допускается. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. Оценка выставляется преподавателем в зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку в день аттестационного испытания. Для проведения аттестационного мероприятия деканат выдаёт зачётно-экзаменационные ведомости. После окончания зачёта преподаватель в тот же день сдает оформленную ведомость в деканат факультета. При проведении устного аттестационного испытания в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя. Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также непрограммируемыми калькуляторами. Время подготовки ответа при сдаче зачёта должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 10 минут. При подготовке к зачёту обучающийся, как правило, ведет записи, Зачёт проходит в форме собеседования. Если обучающийся явился на зачёт, но отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».



Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачёта запрещено. В случае нарушения этого требования, преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «Неудовлетворительно». Выставление оценки, полученной в результате зачёта, в ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в ведомость и в зачетные книжки. Обучающиеся имеют право на передачу результатов освоения ими дисциплин. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачёт в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих. Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме собеседования или в форме письменных ответов на вопросы. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента, а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

| <b>Шкала</b>        | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Оценка «зачтено»    | Знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение экологической задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).<br>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях. |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

### **Вопросы к зачёту**

1. Понятие об экологии и экологической химии. Задачи экологической химии.
2. Теоретические и практические основы экологической химии: определение основных понятий:
3. Концепции экологической химии и их обоснование
4. Основные экологические факторы (солнечная радиация, вода, воздух, почва)
5. Основные экологические факторы (организмы, информация, антропогенный фактор)
6. Понятие и классификация экосистем. Типы природных экосистем.
7. Энергия в экосистеме. Формы накопления и перераспределения энергии в биосфере.
8. Атмосфера, ее роль в поддержании энергетического, химического и биологического баланса планеты.
9. Структура атмосферы (тропо-, страто-, мезо-, термо – и экзосферы).
10. Основные химические реакции в различных слоях атмосферы.
11. Природные и антропогенные поллютанты атмосферы, их последствия.
12. Озоновый «щит» и озоновая «дыра».
13. Парниковый эффект, его причины и последствия.

14. Аэрозоли. Смоги. Кислотные дожди.
15. Самоочистка атмосферы.
16. Гидросфера. Вода и ее роль в природе. Круговорот воды.
17. Экохимические процессы в гидросфере
18. Основные химические компоненты и их циклы.
19. Метаболические цикл и трофические цепи. Основные характеристики состава воды. Причины его нарушения.
20. Классификация химических поллютантов воды, их источники и последствия.
21. Процессы самоочищения. ХПК, БПК, ПДК и рН- питьевой и поливной воды.
22. Литосфера и педосфера, их роль.
23. Химические процессы в педосфере.
24. Средний состав почвы, его географические и временные изменения.
25. Основные химические компоненты и их циклы.
26. Роль химических компонентов литосферы. Гуминовые вещества.
27. Причины нарушений состава и строения почвы.
28. Эрозия и ее последствия. Мелиорация.
29. Общий химический состав природных вод
30. Особенности химических процессов в гидросфере
31. Ионизирующее излучение Земли. Лучевая болезнь растений и животных.
32. Вода как экологический фактор. Гидро-, гидро-, ксеро-, мезофиты. Оптимальная влажность для различных видов животных
33. Воздух как экологический фактор. Состав, роль процессов переноса
34. Почва. Состав, нарушение структуры, причины
35. Антропогенный фактор. Человек, последствия его деятельности
36. Энергия в экосистеме. Формы накопления и перераспределения энергии в биосфере.
37. Солнечная радиация. Тепловой баланс атмосферы.
38. Химические реакции в атмосфере.
39. Озоновый «щит» и озоновая «дыра».
40. Гидросфера. Понятие и составляющие гидросферы.
41. Эвтрофикация водоемов. Меры борьбы с эвтрофикацией.
42. Химические процессы, протекающие в почве. Средний состав почвы. Гуминовые вещества.
43. Биогеохимический цикл кислорода.
44. Биогеохимический цикл углерода.
45. Биогеохимический цикл азота.
46. Биогеохимический цикл фосфора.
47. Биогеохимический цикл серы.
48. Понятие и характерные черты атмосферы
26. Структура атмосферы
27. Фотохимические процессы в тропосфере. Свободные радикалы и их роль в процессах превращения микропримесей в атмосфере.
28. Атмосферные процессы, лежащие в основе образования кислотных дождей
29. Критерии загрязненности природных водоемов. Кислотность и щелочность. Содержание кислорода в воде.
30. Химические процессы в педосфере
31. Процессы самоочищения воды
32. Антропогенные поллютанты и их источники. Ядохимикаты.
33. Самоочищающая способность почвы
34. Тяжелые металлы
35. Радионуклиды
36. Парниковый эффект, его причины и последствия
37. Загрязнение окружающей среды. Типы загрязнителей.

38. Физико-химическая характеристика основных газообразных загрязнителей: оксиды углерода и оксиды серы. Основные источники поступления
39. Физико-химическая характеристика основных газообразных загрязнителей: оксиды азота и озон. Основные источники поступления
40. Смог Лондонского типа, условия образования
41. Понятие кислотных дождей. Источники загрязнений и загрязнители, приводящие к образованию кислотных дождей
42. Загрязнение водоемов органическими веществами
43. Загрязнение природных вод неорганическими остатками
44. Загрязнение почв пестицидами
45. Распространение загрязняющих веществ в окружающей среде. Трофические цепи.
46. Какую опасность представляет повышенное содержание нитратов и фосфатов в почве?
47. Эрозия и засоление почв. Какие соли наиболее вредны для почвы?
48. Показатели качества атмосферного воздуха
49. Дайте определение понятиям «загрязняющее»
50. Критерии оценки загрязнения воды (количество растворенного кислорода, БПК, ХПК)
51. Биогены, их роль в организме
52. Азотные удобрения
53. Отбор и подготовка проб к анализу
54. Гидрологические циклы.
55. Макрокомпоненты природных вод. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$
56. Химические способы очистки сточных вод.
57. Биологические способы очистки сточных вод.
58. Очистка питьевой воды. Обеззараживание воды методами хлорирования и озонирования. Преимущества и недостатки этих методов.
59. Способы защиты литосферы от химического загрязнения.
60. Макрокомпоненты природных вод. Сульфат ионы.

### ***Тестовые задания для промежуточной аттестации***

1. Предметом исследования экологической химии являются:
  - 1) химические процессы в окружающей среде в связи с изменениями, вносимыми в них деятельностью человека
  - 2) химические элементы, их миграция и трансформация в геосферах Земли
  - 3) источники загрязнения окружающей природной среды
  - 4) объекты окружающей природной среды (вода, воздух, почва, растения, животные)
  
2. Растительные организмы, животные, вирусы, бактерии, деятельность человека относятся к \_\_\_\_\_ факторам среды.
  - 1) антропогенным
  - 2) абиотическим
  - 3) биотическим
  - 4) экологическим
  
3. К компонентам экосистем относят:
  - 1) поток энергии, круговорот веществ, сообщество
  - 2) растения, животные, место их обитания
  - 3) биогенные и косные вещества, живые организмы
  - 5) воздух, воду, почву
  
4. К естественным экосистемам можно отнести
  - 1) луг, тундру, пустыню, лес, озеро, море, океан
  - 2) луг, тундру, пустыню, лес, город, аквариум, озеро
  - 3) город, агроэкосистему, аквариум, космический корабль, лес, пустыню, тундру
  - 4) прибрежные воды, болота, индустриальные зоны, город, аквариум, лес, космический корабль

5. К природным экосистемам, движимым солнцем и субсидируемым другими естественными источниками относят...

- 1) воды континентального шельфа и некоторые дождевые леса
- 2) открытые океаны и высокогорные леса
- 3) агроэкосистемы и аквариумы
- 4) тундру, степь, хвойные леса, тропики

6. К химическим экологическим факторам среды относят

- 1) газовый состав воздуха, солевой состав среды, кислотность, состав почвенных растворов
- 2) свет, температуру, влагу, движение воздуха
- 3) состав, влагоемкость, воздухопроницаемость, плотность
- 4) давление, pH, соленость, вирусы

7. Наземные растения, укореняющиеся на дне водоемов, подводные органы которых характеризуются отсутствием кутикулы и перидермы, но наличием полостей, сообщающихся с устьицами надводных частей

- 1) гидрофиты
- 2) гигрофиты
- 3) мезофиты
- 4) гидробионты

8. Экологическая химия изучает:

- 1) процессы образования, миграции и химизм трансформации загрязнений в природных средах; их влияние на процессы жизнедеятельности
- 2) химию процессов производства разных материалов, создаваемых человеком
- 3) процессы переноса поллютантов в различных средах
- 4) химический состав атмосферы, гидросферы и литосферы

9. Экологическая химия базируется на:

- 1) положениях и законах биохимии, химии атмосферы, гидросферы, литосферы
- 2) представлениях и концепциях химии, экологии, физики и ряда других наук, акцентируя внимание на изучении химических процессов и антропогенных загрязняющих веществ в объектах окружающей среды
- 3) концепциях химии окружающей среды
- 4) положениях общей химии и физической экологии

10. К природным экосистемам, движимым солнцем и субсидируемым человеком относят

- 1) озера и реки
- 2) воды континентального шельфа и некоторые дождевые леса
- 3) открытые океаны и высокогорные леса
- 4) агроэкосистемы и аквариумы

11. Тепловое излучение, оказывающее на живые организмы прямое (повышение температуры тела) и косвенное (обнаружение более теплых, чем окружающая среда, объектов) воздействие -

- 1) ультрафиолетовое излучение
- 2) мягкое (длинноволновое) ультрафиолетовое излучение
- 3) жесткое (коротковолновое) ультрафиолетовое излучение
- 4) инфракрасная составляющая спектра

12. Широкий круг видов растений, относящихся к различным жизненным формам и занимающих различные местообитания, в том числе и не отличающиеся сильной увлажненностью называется:

- 1) гидрофитами
- 2) гигрофитами
- 3) мезофитами
- 4) гидатофитами

13. Основными компонентами гумуса по элементному составу являются

- 1) H, C, O, N (2 - 5 %), S (около 1 %), P, K
- 2) C, N
- 3) O, N, K
- 4) Co, Ca, C, O

14. Свет, температуру, влагу, движение воздуха, рельеф, газовый состав воздуха, кислотность, состав почвенных растворов относят к \_\_\_\_\_ факторам среды.
- 1) абиотическим
  - 2) биотическим
  - 3) антропогенным
  - 4) экономическим
15. Действие жесткого коротковолнового ультрафиолетового излучения в больших дозах приводит к ...
- 1) возникновению лучевой болезни
  - 2) нарушениям в структуре ДНК
  - 3) мутациям
  - 4) повышению вероятности ракового поражения клеток
16. Относительное содержание воды в тканях организмов растений и животных составляет \_\_%.
- 1) 50 - 80
  - 2) 10- 30
  - 3) 80-98
  - 4) 40 -55
17. Процесс поступления в природную среду химических элементов и их соединений, при котором превышаются пороговые, допустимые для живых организмов концентрации называется ...
- 1) антропогенным воздействием
  - 2) химическим загрязнением
  - 3) трансформацией техногенных соединений
  - 4) техногенной трансмиссией
18. Факторы, определяющие температурные пределы активной жизнедеятельности и сохранения жизнеспособности организмов (выберите все правильные ответы):
- 1) температурная устойчивость белков, клеточных мембран
  - 2) сбалансированность биохимических реакций в процессах клеточного метаболизма
  - 3) сохранение стабильности всех систем организма при изменении температуры
  - 4) температура существования воды в жидкой фазе
  - 5) равновесие между элементами в организме
19. Влажность воздуха определяет ...
- 1) поступление воды в организм через покровы, а также условия потери воды этим путем и с поверхности дыхательных путей
  - 2) содержание водяных паров на единицу объема
  - 3) отношение количества водяных паров к их количеству, насыщающему воздух
  - 4) поддержание устойчивого водно-солевого обмена
20. Закон толерантности гласит, что существование живого организма
- 1) невозможно при недостатке или избытке конкретного жизненно необходимого химического элемента в среде обитания в доступной для организма форме
  - 2) возможно при недостатке и избытке конкретного жизненно необходимого химического элемента, даже в недоступной для организма форме
  - 3) невозможно только при недостатке азота и кальция в среде обитания в доступной для организма форме
  - 4) возможно только при избытке кислорода в среде обитания
21. Действие жесткого коротковолнового ультрафиолетового излучения в небольших дозах приводит к ...
- 1) нарушению структуры мышечной ткани
  - 2) нарушениям в структуре ДНК
  - 3) повышению частоты мутаций в облученных поверхностных клетках
  - 4) повышению вероятности возникновения онкологических заболеваний различных органов
22. Стратосфера простирается над тропопаузой до высоты ... км и отличается от тропосферы ...
- 1) 28, мощностью озонового слоя на 35 см
  - 2) 70, стабилизацией живых форм посредством последовательной фильтрации сигналов
  - 3) 30, снижением защитной роли озона
  - 4) 45 - 55, меньшим содержанием водяного пара и большим содержанием озона
23. Общая циркуляция атмосферы осуществляется ...

- 1) в форме циклонической деятельности и радиационных условий, под влиянием, которых тропосфера расчленяется на фронты
- 2) под влиянием влагооборота и конвективных воздушных течений
- 3) в результате поглощения длинноволновой ИК - радиации
- 4) в результате поглощения длинноволновой УФ – радиации

24. Примером химических реакций в каплях является процесс образования дождевой влаги с показателем pH < 6 (так называемых, «кислотных дождей»):

- 1)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ ;  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{O}_2 + 105 \text{ кДж}$ ;  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + 200 \text{ кДж}$
- 3)  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{HNO}_3$
- 4)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{HCHO} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

25. Под атмосферным аэрозолем понимают совокупность взвешенных частиц с размерами ..., которые вместе с вмещающей дисперсной фазой воздухом образуют коллоидную систему.

- 1) превышающими атомные, т.е. с радиусом более  $10^{-3}$  см
- 2) превышающими молекулярные, т.е. с радиусом более  $10^{-9}$  м
- 3) не превышающими молекулярные, т.е. с радиусом более  $10^{-19}$  мм
- 4) превышающими молекулярные, т.е. с радиусом более  $5 \cdot 10^{-29}$  м

26. Перечислите особенности химических процессов в гидросфере (выберите все правильные ответы)

- 1) участие в химических процессах углеводов
- 2) участие в химических процессах минералов
- 3) многообразие форм химических соединений
- 4) влияние гидролиза на химические процессы
- 5) участие в химических процессах тропосферного аэрозоля

27. Для характеристики степени загрязнения сточных вод органическими примесями, способными разлагаться микроорганизмами с потреблением кислорода используют показатель

- 1) ХПК
- 2) БПК
- 3) окисляемость
- 4) кислотность

28. Общая жесткость обусловлена присутствием в воде

- 1) нитратов Ca и Mg
- 2) сульфатов Ca и Mg
- 3) хлоридов, сульфатов и гидрокарбонатов Ca и Mg
- 4) сульфатов Ba и Hg

29. Неблагоприятные агрохимические свойства кислых почв могут быть устранены их известкованием. При этом происходит...

- 1) вытеснение водорода из почвенного поглощающего комплекса, а образующаяся угольная кислота распадается до  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$
- 2) вытеснение сульфатов на поверхность почвы
- 3) вытеснение почвенных кислот из поглощенного комплекса
- 4) выщелачивание почвы

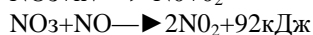
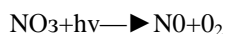
30. Озоновый слой приурочен к высотам \_\_\_\_ при максимуме содержания озона на высотах \_\_\_\_ км

- 1) 25 – 70; 25 - 30
- 2) 45 - 70; 55-60
- 3) 16 - 30; 18-25
- 4) 55 – 75; 65-75

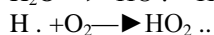
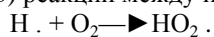
31. Основной источник образования в тропосфере пероксида водорода -рекомбинация пероксидных радикалов характеризует реакция:

- 1)  $\text{HO}_2 \cdot + \text{HO}_2 \cdot \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $\text{H} \cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{HO}_2 \cdot$
- 3)  $\text{HO} \cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{HO}_2 \cdot + \text{O}_2$
- 4)  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HO} \cdot + \text{H} \cdot$

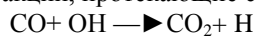
32. Мезосфера располагается над стратопазузой до высоты... км и характеризуется ...
- 1) 30, снижением защитной роли озона
  - 2) 70, стабилизацией живых форм посредством последовательной фильтрации сигналов
  - 3) 80 - 85, понижением средней температуры воздуха с высотой от 0°C у нижней границы до - 90°C у верхней
  - 4) 28, мощностью озонового слоя на 35 см
33. Перечислите основные химические и физико-химические процессы, протекающие в гидросфере (выберите все правильные ответы)
- 1) ионнообменные и окислительно - восстановительные реакции
  - 2) испарение и растворение газов на поверхности раздела воздух – вода
  - 3) сорбционные процессы
  - 4) фотохимические превращения
  - 5) образование и разложение озона
  - 6) окисление диоксида серы
  - 7) сорбция с последующей коагуляцией и седиментацией частиц
34. Антропогенно-техническое воздействие на почву проявляется ...
- 1) ветровой и водной эрозией, засолением, подщелачиванием, подкислением, заболачиванием, уплотнением, коркообразованием, химическим загрязнением, отчуждением почв при строительстве, нарушением плодородия почвы
  - 2) нарушением рыхлости и гигроскопичности почвы, аккумуляцией тяжелых металлов (свинец, никель, мышьяк, ртуть)
  - 3) уменьшением содержания гумусовых веществ в почве, приводящим к изменению структуры и водопроницаемости пахотных земель; нарушением баланса воды, снижением структурной устойчивости почвы
  - 4) процессами накопления вредных для растений солей ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ) в верхних слоях почвы
35. Общую жесткость определяют ...
- 1) турбидиметрическим методом
  - 2) титрованием соляной кислотой в присутствии индикатора
  - 3) комплексонометрическим методом
  - 4) методом тонкослойной хроматографии
36. Укажите верные утверждения:
- 1) температура воздуха в городах на 1,5—2 °C выше, чем в пригороде; площадь свалок, в том числе усовершенствованных, быстро увеличивается, что обусловлено медленным разрушением отходов в земле (например, бумага разлагается за два года, жестяная консервная банка — 90 лет, алюминиевая банка — 500 лет). В связи с этим, в крупных городах стремятся утилизировать мусор промышленными методами
  - 2) мощные пылегазоочистные установки обеспечивают улавливание более 80 % вредных веществ, выбрасываемых предприятиями. При этом, через очистные сооружения проходит весь объем выбросов вредных веществ
  - 3) автомобили на 50% являются причиной загрязнения атмосферного воздуха крупных городов
  - 4) электроснабжение крупных городов обеспечивается в России, главным образом, за счет аккумулирующих и атомных станций.
37. В стратосфере наблюдаются:
- 1) перламутровые облака, скорость ветра до 80 - 100 м/с и струйные течения
  - 2) процессы миграции химических элементов
  - 3) геохимические аномалии
  - 4) процессы зарождения вихревых потоков
38. Основные типы химических реакций в атмосфере:
- 1)  $\text{N}_2 + h\nu \rightarrow \text{N}_2^+ + e$  (фотоионизация)
  - $\text{O}_2 + h\nu \rightarrow \text{O} + \text{O}$  (фотодиссоциация)
  - $\text{N}_2^+ + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{O}_2^+$  (передача заряда)
  - $\text{N}_2^+ + \text{O} \rightarrow \text{NO}^+ + \text{N}$  (ион-атомная перезарядка)
  - $\text{NO}^+ + e \rightarrow \text{N} + \text{O}$  (диссоциативная рекомбинация);
  - 2) реакции, протекающие с участием оксидов азота
  - $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{O}_2 + 105 \text{ кДж}$
  - $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + 200 \text{ кДж}$



3) реакции между ионами



4) реакции, протекающие с участием оксидов углерода



39. Экзосфера простирается над термосферой до высоты ... км и характеризуется

- 1) 20 000, постоянством температуры на всем своем протяжении (около 2000°C), низкой плотностью воздуха, диссипацией атомов водорода и гелия в мировое пространство
- 2) 800 - 1000, чрезвычайной разреженностью воздуха, высоким содержанием ионов и свободных электронов, высокой электропроводностью, повышением температуры на высоте 200 - 300 км более 1500°C, а в верхней термосфере - около 2000°C
- 3) 500 - 700, чрезвычайной плотностью воздуха, низким содержанием ионов и свободных электронов, низкой электропроводностью, понижением температуры на высоте 200 - 300 км менее -1500°C, а в верхней термосфере - около -2000°C
- 4) 80 - 85, понижением средней температуры воздуха с высотой от 0°C у нижней границы до - 90°C у верхней

40. Аэрозоли играют важную роль при формировании гидрологического режима атмосферы. При этом происходит...

- 1) видимое загрязнение воздуха
- 2) конденсация водяного пара, соединений тяжелых металлов, неорганических и органических газов, паров малолетучих соединений и кристаллизация воды
- 3) сорбция с последующей коагуляцией и седиментацией частиц
- 4) вымывание загрязнений каплями дождя

41. Под загрязнением водоемов понимается...

- 1) повышение температуры водоема
- 2) попадание чужеродных веществ
- 3) снижение их биосферных функций и экономического значения в результате поступления вредных веществ
- 4) изменение физико - химических свойств воды

42. Основными причинами химического загрязнения почв являются: (выберите все правильные ответы)

- 1) неправильное использование удобрений
- 2) сельскохозяйственное загрязнение
- 3) наземное загрязнение - отвалы различных производств и топливно- энергетических комплексов, загрязнение нефтью и нефтепродуктами
- 4) горнодобывающие работы
- 5) выбросы автотранспорта
- 6) функционирование цементных заводов

43. Пестициды, содержащие хлор ...

- 1) вызывают поражение органов дыхания
- 2) не оказывают вредного воздействия
- 3) вызывают поражение головного мозга
- 4) даже в ничтожных количествах подавляют иммунную систему организма, а в более высоких концентрациях оказывают мутагенное и канцерогенное действие

44. Кислотность воды обусловлена...

- 1) присутствием в ней свободной угольной кислоты, а также других кислот
- 2) повышенным содержанием экотоксикантов
- 3) загрязнением воды
- 4) присутствием большого числа органических веществ

45. Регенеративные методы очистки сточных вод...

- 1) позволяют извлекать и утилизировать содержащиеся в воде ценные вещества, но далеко не всегда очищают воду до такого состояния, в котором ее можно сбрасывать в водоемы
- 2) сводятся к разрушению загрязняющих воду веществ путем их окисления или восстановления; образующиеся при этом продукты распада удаляются из воды в виде осадков или газов либо остаются в



ней в форме растворимых минеральных солей

- 3) проводятся в два этапа: механическая очистка, удаление химических загрязнений
- 4) позволяют эффективно очистить сточные воды любого предприятия

46. Наиболее реальной опасностью для жизни на Земле является...

- 1) нарушение химического равновесия в биосфере
- 2) загрязнение биосферы твердыми отходами
- 3) вырубка лесов
- 4) истощение полезных ископаемых

47. В приземных слоях атмосферы озон образует бы слой толщиной

- 1) 10 м
- 2) 20 см
- 3) 1,5 м
- 4) 3 мм

48. Термосфера расположена над мезосферой до высоты ... км и характеризуется

- 1) 350 - 680, функциональной активностью частиц, высоким скоплением молекул газов, отрицательным температурным градиентом
- 2) 20000, упругой стабильностью, низкой электропроводностью, понижением температуры на высоте 500 км до  $-300^{\circ}\text{C}$
- 3) 800 - 1000, чрезвычайной разреженностью воздуха, высоким содержанием ионов и свободных электронов, высокой электропроводностью, повышением температуры на высоте 200 - 300 км более  $1500^{\circ}\text{C}$ , а в верхней термосфере - около  $2000^{\circ}\text{C}$
- 4) 500 - 700, чрезвычайной плотностью воздуха, низким содержанием ионов и свободных электронов, низкой электропроводностью, понижением температуры на высоте 200 - 300 км менее  $-1500^{\circ}\text{C}$ , а в верхней термосфере - около  $-2000^{\circ}\text{C}$

49. Эмиссия в атмосферу некоторых газов: ... приводит к появлению «парникового эффекта»

- 1)  $\text{N}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{Ar}$
- 2)  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ , оксидов азота
- 3)  $\text{Br}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{Ne}$
- 4)  $\text{O}_3$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{ClO}$

50. Самоочистка водоемов происходит в результате...

- 1) процессов оседания и осаждения, ионного обмена, разбавления, окисления, разложения и газообмена
- 2) реакций осаждения и гидролиза, процессов преломления и рассеяния
- 3) повышения температуры водоема
- 4) буферности природных вод

51. Основные процессы, протекающие в педосфере (выберите все правильные ответы)

- 1) осаждение – растворение
- 2) катионный обмен
- 3) образование гуминовых веществ
- 4) накопление кислых продуктов, развитие восстановительных процессов

52. Тропосфера характеризуется \_\_\_\_\_ на каждые 100 м.

- 1) повышением температуры с высотой, в среднем, на  $0,65^{\circ}\text{C}$
- 2) понижением температуры с высотой, в среднем, на  $0,65^{\circ}\text{C}$
- 3) постоянством температуры
- 4) понижением температуры с высотой, в среднем, на  $3^{\circ}\text{C}$

53. Укажите основные виды загрязняющих веществ, источником которых является сельскохозяйственное производство (выберите все правильные ответы)

- 1) пестициды
- 2) минеральные удобрения
- 3) органические удобрения
- 4) бензапирен
- 5) тяжелые металлы

54. Главными составными частями верхних слоев атмосферы является (-ются)

- 1) только азот
- 2) азот и кислород

- 3) водород и гелий, а также их ионы
- 4) только водород

55. В результате поглощения УФ - радиации Солнца с длинами волн 0,15 - 0,29 мкм в стратосфере происходит:

- 1) образование перламутровых облаков, повышение скорости ветра до 80 - 100 м/с и струйные течения
- 2) понижение температуры от -40 ... -80°C у нижней границы до 0°C у верхней
- 3) разрушение озонового слоя и образование озоновых дыр
- 4) образование радикалов HO·, HO<sub>2</sub>

56. Озон защищает поверхность Земли от губительного солнечного излучения с длиной волны ... нм.

- 1) < 200
- 2) < 397
- 3) = 121
- 4) = 242 - 290

57. Последствия парникового эффекта:

- 1) рост концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере
- 2) прирост средней температуры на поверхности Земли на 30°C
- 3) серьезные нарушения природного равновесия, увеличение в атмосфере «парниковых» газов
- 4) глобальное изменение климата, потепление на Земле, подъем уровня Мирового океана

58. Гидросфера – это \_\_\_\_\_ оболочка Земли.

- 1) фазовая
- 2) водная
- 3) каменная
- 4) воздушная

59. Буферностью почв называют способность поддерживать постоянным

- 1) pH почвенного раствора
- 2) состав почвенного раствора
- 3) содержание кислорода в почвенном растворе
- 4) все реакции в почве

60. К высокотоксичным металлам относят:

- 1) ртуть, уран, индий, кадмий, медь, свинец, таллий, мышьяк, никель, висмут
- 2) марганец, хром, палладий, барий, кобальт, молибден, сурьму, железо, скандий, олово
- 3) алюминий, железо, кальций, магний, натрий, сурьма, неодим, медь, кремний, селен
- 4) серу, углерод, рутений, свинец, магний, вольфрам, таллий, астат, молибден, калий

61. Растворимость и миграционная способность металлов значительно возрастают

- 1) в условиях низких значений pH
- 2) при их повышенных концентрациях
- 3) в условиях высоких значений pH
- 4) в нейтральной среде

62. Расположите области атмосферы в зависимости от расстояния до поверхности Земли

- 1) тропосфера
- 2) тропопауза
- 3) стратосфера
- 4) стратопауза
- 5) мезосфера
- 6) мезопауза
- 7) термосфера
- 8) экзосфера

63. Канал вторичного загрязнения атмосферы оксидом углерода (II) (угарным газом), по объему сравнимым только с поступлением CO от неполного сгорания ископаемого топлива, иллюстрирует схема процесса окисления углеводородов в атмосфере (например, метана):

- 1)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{HCHO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{CO} + \text{HO}_2\cdot$
- 2)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{N}_2\text{OHO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{CO} + \text{HO}_2\cdot$
- 3)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{\text{HO}} \text{HCClO} \xrightarrow{\text{HO}} \text{CO} + \text{HO}_2\cdot$



64. Фотохимический смог возникает...

- 1) вследствие вторичного загрязнения воздуха, возникающего в процессе разложения первичных загрязняющих веществ солнечными лучами. Главный ядовитый компонент - озон
- 2) в местах с высокой относительной влажностью воздуха и частыми туманами, образуется за счет непосредственного выброса в атмосферу загрязняющих веществ. Главные токсичные компоненты -  $\text{CO}_2$  и  $\text{SO}_2$
- 3) при очень низких температурах и антициклоне. Выбросы даже небольшого количества загрязняющих веществ приводят к возникновению густого тумана, состоящего из мельчайших кристалликов льда и, например, серной кислоты
- 4) зимой в крупных промышленных городах при неблагоприятных погодных условиях (отсутствии ветра и температурной инверсии).

65. В приземных слоях атмосферы озон образует бы слой толщиной...

- 1) порядка нескольких десятков метров
- 2) 20 см
- 3) 1,5 м
- 4) 3 мм

66. Укажите основные виды загрязняющих веществ, источником которых является сельскохозяйственное производство (выберите все правильные ответы):

- 1) пестициды
- 2) минеральные удобрения
- 3) органические удобрения
- 4) бензапирен, продукты разложения сельскохозяйственных отходов
- 5) тяжелые металлы

67. Длительное удержание внутри экосистем энергии, связанной фотосинтезом, и резерва биофильных элементов, необходимых для новых поколений живого вещества обеспечивается...

- 1) биологическим круговоротом
- 2) пищевыми цепями
- 3) геохимическим круговоротом
- 4) химическими свойствами элементов

68. Круговорот веществ, когда из химических элементов растениями синтезируются органические вещества, продукты распада которых после гибели растений попадают в распоряжение почвенной микрофлоры и мезофауны (бактерий, грибов, червей и т.д.), то есть вновь вовлекаются в поток вещества и энергии, носит название...

- 1) геологического круговорота
- 2) биотического круговорота
- 3) биогеохимического цикла
- 4) биохимического цикла

69. Часть солнечного излучения, обладающая ионизирующими свойствами, большой энергией квантов, приводящее к образованию свободных радикалов в живых клетках, нарушению обмена веществ, мутациям и лучевой болезни называется \_\_\_\_\_ излучением

- 1) инфракрасным
- 2) мягким длинноволновым ультрафиолетовым
- 3) жестким коротковолновым ультрафиолетовым
- 4) ультракрасным

70. Внутриклеточный и межклеточный обмен, а у гидробионтов - и осмотические взаимоотношения с внешней средой в значительной степени зависят от...

- 1) среды обитания организма
- 2) вида организма
- 3) количества воды и растворенных в ней солей
- 4) температуры воды

71. Тропосфера простирается в зависимости от расстояния до поверхности Земли:

- 1) до высоты 25 - 70 км
- 2) от 18 км в полярных широтах до 30 км над экватором

- 3) до высоты 45 - 55 км
- 4) от 8 км в полярных широтах до 16 - 18 км над экватором

72. Разрушение озонового слоя под действием хлорсодержащих радикалов, образующихся в результате фотодиссоциации молекул фреонов или других хлорсодержащих соединений, происходит в результате реакций:

- 1)  $O_3 + Cl \cdot \rightarrow O_2 + ClO \cdot$ ;  $ClO \cdot + O \cdot \rightarrow O_2 + Cl \cdot$ , т.е.  $O_3 + O \cdot \rightarrow O_2 + O$
- 2)  $O_2 + Cl_2 \rightarrow O_2 + ClO \cdot$ ;  $ClO \cdot + O \cdot \rightarrow O_2 + Cl \cdot$ , т.е.  $O_3 + O \cdot \rightarrow O_4 + O_2$
- 3)  $O_3 + ClO \cdot \rightarrow O_2 + ClO \cdot$ ;  $ClO \cdot + O \cdot \rightarrow O_2 + Cl_2 \cdot$ , т.е.  $O_3 + O \cdot \rightarrow O + O$
- 4)  $O_3 + Cl \cdot \rightarrow O_2 + Cl \cdot$ ;  $Cl + O \cdot \rightarrow O_2 + Cl \cdot$ , т.е.  $O_3 + O \cdot \rightarrow O_3 + O_3$

73. Влажный смог – это...

- 1) смог, образованный в результате реакций между примесями в атмосфере под влиянием солнечной радиации
- 2) вторичное загрязнение воздуха, возникающее в процессе разложения первичных загрязняющих веществ солнечными лучами
- 3) смог, возникающий при очень низких температурах и антициклоне. Выбросы даже небольшого количества загрязняющих веществ приводят к возникновению густого тумана, состоящего из мельчайших кристалликов льда и, например, серной кислоты
- 4) смог, характерный для мест с высокой относительной влажностью воздуха и частыми туманами, образуется за счет непосредственного выброса в атмосферу загрязняющих веществ

74. К малотоксичным металлам относят:

- 1) марганец, хром, палладий, барий, кобальт, молибден
- 2) алюминий, железо, кальций, магний, натрий, титан
- 3) ртуть, уран, индий, кадмий, медь, свинец, мышьяк
- 4) серу, углерод, рутений, свинец, таллий, кремний, теллур

75. Прозрачность воды характеризует...

- 1) количество загрязняющих веществ, присутствующих в воде во взвешенном и коллоидном состоянии
- 2) количество загрязняющих веществ органической природы
- 3) количество загрязняющих веществ
- 4) наличие большого числа микроорганизмов

76. При очистке сточных вод от неорганических соединений используют комбинацию методов:

- 1) дистилляция, ионообмен, обратный осмос, реагентное осаждение, методы охлаждения, электрические методы
- 2) экстракция, адсорбция, флотация, ионообмен, биологическое и жидкофазное окисление
- 3) отстаивание, флотация, фильтрация, осветление, центрифугирование
- 4) озонирование, хлорирование, электрохимическое окисление

77. Канцерогенную опасность для человека представляют...

- 1) сульфаты
- 2) нитриты
- 3) нитраты
- 4) нитрозамин

78. Биосистема, включающая все совместно функционирующие на данном участке организмы, и взаимодействующая с физической средой, таким образом, что поток энергии создает четко определенные биотические структуры и круговорот веществ между живой и неживой частями, представляет собой...

- 1) часть гидросферы, заселенную живыми организмами
- 2) биосферу
- 3) биолитосферу
- 4) экологическую систему

79. Круговорот веществ, происходящий в течение сотен тысяч или миллионов лет и заключающийся в том, что продукты разрушения и выветривания горных пород, попадая в океан, образуют морские осадки и напластования, которые в результате геотектонических движений, перемещений морей и океанов снова возвращаются в литосферу, носит название...

- 1) биохимического цикла
- 2) биогеохимического цикла
- 3) биотического круговорота

4) геологического круговорота

80. Часть диапазона солнечного спектра, играющая в жизни организмов сигнальную и энергетическую роль имеет длины волн от \_\_\_\_ до \_\_\_\_ мкм

- 1) 500 - 580
- 2) 110 - 370
- 3) 250 - 350
- 4) 390 - 770

81. Значение воды в функционировании живых организмов заключается в том, что вода является ... (выберите все правильные ответы)

- 1) основной средой биохимических реакций
- 2) средой обитания, источником понижения температуры тела
- 3) источником питья и самогигиены
- 4) фактором газообмена и формирования теплового баланса со средой
- 5) защитным барьером для рентгеновского, жесткого ультрафиолетового излучения
- 6) структурно-функциональным биокосным компонентом природы

82. Разрушение озонового слоя под действием радикалов  $\text{HO}\cdot$  и  $\text{HO}_2\cdot$  происходит в результате реакций:

- 1)  $\text{HO}\cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{HO}_2\cdot$ ;  $\text{HO}_2\cdot + \text{O}\cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{HO}\cdot$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{O}\cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
- 2)  $\text{HO}\cdot + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}\cdot$ .
- 3)  $\text{HO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow 3\text{O}$
- 4)  $\text{HO}\cdot + \text{O}_6 \rightarrow \text{O}_8 + \text{HO}_5\cdot$ ;  $\text{HO}_2\cdot + \text{O}\cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{HO}\cdot$ , т.е.  $\text{O}_4 + \text{O}\cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$ .

83. Ледяной смог ...

- 1) возникает при очень низких температурах и антициклоне. Выбросы даже небольшого количества загрязняющих веществ приводят к возникновению густого тумана, состоящего из мельчайших кристалликов льда и, например, серной кислоты
- 2) обычен для мест с высокой относительной влажностью воздуха и частыми туманами, образуется за счет непосредственного выброса в атмосферу загрязняющих веществ
- 3) смог, образованный в результате реакций между примесями в атмосфере под влиянием солнечной радиации
- 4) является следствием вторичного загрязнения воздуха, возникающего в процессе разложения первичных загрязняющих веществ солнечными лучами.

84. Явление разрушения, сноса почв и рыхлых пород потоками воды и ветра носит название «\_\_\_\_\_ почв»

- 1) разрушение
- 2) деградация
- 3) эрозия
- 4) засоление

85. К последствиям воздействия метилртути относят :

- 1) поражение головного мозга, слепота, аномальные митозы, врожденные уродства у детей
- 2) ухудшение сумеречного зрения, нарушения со стороны нервной системы, поражение головного мозга
- 3) нарушение функции почек и печени, депрессию
- 4) утомляемость, нарушение деятельности ферментов

86. Слежение за состоянием природных систем и природными процессами, на которые практически не влияют региональные антропогенные факторы, предусматривает \_\_\_\_\_ мониторинг.

- 1) Региональный
- 2) импактный
- 3) базовый или фоновый
- 4) глобальный или импактный

87. Круговорот химических элементов из неорганической среды через растительные и животные организмы обратно в неорганическую среду с использованием солнечной энергии или энергии химических реакций носит название

- 1) биогеохимического цикла
- 2) биотического круговорота
- 3) геологического круговорота
- 4) биохимического цикла

88. В живой массе суши аккумулируется \_\_\_% годовой суммарной радиации:
- 1) 5
  - 2) 25
  - 3) 1
  - 4) 74
89. Организмы, способные к активной жизни при температуре  $80^{\circ}\text{C}$  и  $+90^{\circ}\text{C}$ , ....
- 1) не существуют
  - 2) единичные виды микроорганизмов и сине-зеленых водорослей
  - 3) все живые организмы пустынь
  - 4) только насекомые пустынь
90. Антропогенные факторы, порожденные деятельностью человека, связаны с... (выберите все правильные ответы)
- 1) хозяйственным изъятием природных ресурсов
  - 2) развитием биосферы
  - 3) созданием новых сред обитания для живых организмов
  - 4) заменой природных комплексов водохранилищами
  - 5) нарушением естественных природных ландшафтов
  - 6) загрязнением природной среды
91. В тропосфере происходит ...
- 1) сильное развитие турбулентности и конвекции с образованием облаков
  - 2) миграция и трансформация химических элементов
  - 3) повышение температуры с высотой на  $1^{\circ}\text{C}$
  - 4) образование озонового слоя
92. Разрушение озонового слоя под действием оксидов азота происходит в результате реакций:
- 1)  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
  - 2)  $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
  - 3)  $\text{NO}_4 + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$ , т.е.  $\text{O}_3 + \text{NO} \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
  - 4)  $\text{N}_2\text{O} + \text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}_2$ ;  $\text{NO}_2 + \text{O} \cdot \rightarrow \text{O}_2 + \text{NO}$ , т.е.  $\text{O}_3 + h\nu \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}_2$
93. Естественный радиоактивный фон гидросферы определяется
- 1)  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$
  - 2) изотопами магния, кальция, углерода и продуктами их распада
  - 3) изотопами калия, урана, тория, протактиния и продуктами их распада
  - 4) случайными техногенными соединениями
94. Основными причинами антропогенной эрозии почвы являются (выберите все правильные ответы)
- 1) уменьшение содержания гумусовых веществ в почве, приводящее к изменению структуры и водопроницаемости пахотных земель
  - 2) понижение pH почвенного раствора до 3  
процессы накопления вредных для растений солей ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ) в верхних слоях почвы
  - 3) нарушение способности поддерживать постоянство состава почвенного раствора нарушение баланса по воде
  - 4) снижение структурной устойчивости почвы
95. Последствия воздействия свинца:
- 1) ухудшение сумеречного зрения, расстройство функций нервной системы, поражение головного мозга
  - 2) поражение головного мозга, слепота, аномальные митозы, врожденные уродства у детей
  - 3) нарушение функции почек и печени, депрессии
  - 4) повышенная утомляемость, нарушение деятельности ферментов
96. Обнаружение и определение биологически и экологически значимых антропогенных нагрузок по реакциям живых организмов и их сообществ - это
- 1) биоиндикация
  - 2) импактный мониторинг
  - 3) региональный мониторинг
  - 4) базовый мониторинг

97. Карбонатная жесткость обусловлена присутствием в воде \_\_\_\_\_ Са и Mg.

- 1) гидрокарбонатов
- 2) карбонатов
- 3) хлоридов и сульфатов
- 4) всех солей

98. Пестициды – это...

- 1) собирательное название ядохимикатов, используемых в сельском хозяйстве
- 2) один из видов минеральных удобрений, используемых в сельском хозяйстве
- 3) синтезированные химические вещества, которые используются для производства синтетического каучука
- 4) собирательное название химических веществ, образующихся при разложении органических остатков растений

99. Жизнеспособность организмов при низких температурах сохраняется за счет ... (выберите все правильные ответы)

- 1) смещения температурного оптимума активности ферментов и согласования его у всего комплекса ферментов и регуляторных механизмов
- 2) синтеза белков-антифризов, уменьшения содержания воды в клетках
- 3) температурной устойчивости белков
- 4) функциональной активности ферментов
- 5) высокой скорости метаболических процессов

100. Разница химического состава морских, речных и грунтовых вод заключается в том, что главную часть морской воды составляют...

- 1) ионы  $\text{Cl}^-$  (55 %) и  $\text{Na}^+$  (31 %), в меньших количествах  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , незначительная доля  $\text{HCO}_3^-$  (0,4%) и  $\text{Br}^-$  (0,2%). Основные ионы грунтовых и родниковых вод –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , в меньшем количестве –  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Основные ионы речных вод –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , но  $\text{HCO}_3^-$  - в меньшем количестве
- 2)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Основные ионы грунтовых и родниковых вод – ионы  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Na}^+$ . Основные ионы речных вод –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , но  $\text{HCO}_3^-$  в меньшем количестве
- 3) ионы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , но  $\text{HCO}_3^-$  - в меньшем количестве. Основные ионы грунтовых и родниковых вод –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , в меньшем количестве -  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Основные ионы речных вод –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , но  $\text{HCO}_3^-$  - в меньшем количестве
- 4)  $\text{Cl}^-$  (55 %) и  $\text{Na}^+$  (31 %), в меньших количествах содержится  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , незначительная доля  $\text{HCO}_3^-$  (0,4%) и  $\text{Br}^-$  (0,2%). Основные ионы грунтовых и родниковых вод –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , в меньшем количестве –  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Основные ионы речных вод –  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$

