

**Компонент ОПОП 06.03.01 Биология направленность (профиль) Биохимия**  
наименование ОПОП

**Б1.В.ДВ.03.01**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Химия окружающей среды**

---

Разработчик:

Александрова Е.Ю.  
ФИО

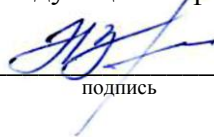
доцент кафедры ЭиТБ  
должность

канд. пед. наук, доцент  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
экологии и техносферной безопасности  
наименование кафедры

протокол №6 от 29.01.2024 г.

Заведующий кафедрой ЭиТБ

  
подпись

Васильева Ж.В.  
ФИО

**Мурманск  
2024**

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-2 Способен проводить сбор и обработку биологических материалов, в том числе интерпретировать результаты биологического, физико-химического и инструментального анализа	<b>ИД-12</b> <sub>ПК2</sub> Планирует и проводит мониторинг окружающей среды, оценку изменений ее состояния под воздействием природных и антропогенных факторов, используя методы биоиндикации и биотестирования	классификацию химических взаимодействий в окружающей среде, причины и источники загрязнения окружающей среды, основные химические процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере, литосфере, степень их нарушения под действием химического загрязнения.	определять состав загрязняющих веществ в основных геосферах Земли.	навыками идентификации и описания, методами количественной обработки информации.	- комплект заданий для выполнения практических и лабораторных работ.	Экзаменационные билеты. Результаты текущего контроля

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1. Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля).

9 лабораторных работ по 4 балла (36 баллов)

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<b>Отлично</b> 4 балла	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<b>Хорошо</b> 3 балла	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b>Удовлетворительно</b> 2 балла	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<b>Неудовлетворительно</b> 0-1 балл	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3.2. Критерии и шкала оценивания работы на практических занятиях семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа, вопросы и задания к занятиям представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля).

9 практических занятий по 4 балла (36 баллов)

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<b>Отлично</b> 4 балла	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал темы; уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные знания с изученным материалом; обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
<b>Хорошо</b> 3 балла	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; допускает несущественные ошибки и неточности; испытывает затруднения в практическом применении знаний; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
<b>Удовлетворительно</b> 2 балла	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы; допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; испытывает трудности в практическом применении знаний; не может аргументировать научные положения; при формулировке выводов и обобщений допускает существенные ошибки и неточности; слабо владеет понятийным аппаратом.
<b>Неудовлетворительно</b> 0-1 балл	Обучающийся не участвует в обсуждении вопросов практического занятия, семинара (только присутствует); допускает существенные ошибки при изложении материала; не владеет понятийным аппаратом.

#### 3.3. Критерии и шкала оценивания презентации

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля).

Оценка/баллы	Критерии оценки
<b>Отлично</b>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Оформлен титульный слайд с

<b>(7-8 баллов)</b>	заголовком. Сформулированная тема ясно изложена и структурирована, использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме, выдержан стиль, цветовая гамма, использована анимация, звук. Логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению. Работа оформлена и предоставлена в установленный срок.
<b>Хорошо (5-6 баллов)</b>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Имеются неточности в изложении материала. Отсутствует логическая последовательность в суждениях. Не выдержан объем презентации, имеются упущения в оформлении. На дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Работа оформлена и предоставлена в установленный срок.
<b>Удовлетворительно (3-4 баллов)</b>	Презентация соответствует теме самостоятельной работы. Сформулированная тема изложена и структурирована не в полном объеме. Не использованы графические изображения (фотографии, картинки и т.п.), соответствующие теме. Присутствуют существенные отступления от требований к составлению презентации. Допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы.
<b>Неудовлетворительно (0-2 баллов)</b>	Работа не выполнена или не соответствует теме.

#### **4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации**

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

#### *Экзаменационный билет №.*

1. Характеристика химических веществ, участвующих в аллелохимических (межвидовых) взаимодействиях. Кайромоны. Депрессоры.
2. Щелочные и тяжелые металлы в гидросфере. Современное использование и вредное воздействие.

#### **Типовые вопросы к экзамену**

1. Химия окружающей среды как научная дисциплина. Предмет, задачи, структура.
2. Физико-химические методы исследования состояния окружающей среды.
3. Химические компоненты факторов окружающей среды. Влияние pH на выживаемость гидробионтов.
4. Аэробность и анаэробноз. Влияние количества кислорода на видовой состав и численность гидробионтов.
5. Соленость как абиотический фактор среды. Зависимость живых организмов от концентрации минеральных солей в среде.
6. Химические экорегуляторы. Классификация типов химических воздействий организма на среду (М. Барбье). Характеристика химических веществ, участвующих в аллелохимических (межвидовых) взаимодействиях. Алломоны.
7. Характеристика химических веществ, участвующих в аллелохимических (межвидовых) взаимодействиях. Кайромоны. Депрессоры.
8. Характеристика химических веществ, участвующих во внутривидовых взаимодействиях. Аутотоксины. Аутоингибиторы.
9. Феромоны. Классификация. Характеристика. Экдизоны.
10. Антибиотики.

11. Микотоксины. Яды животных и растений. (батрахотоксин, нереистоксин, мурексин, акрилилхолин и др.).
12. Происхождение Вселенной. Возникновение Земли: дифференциация мантии и образование геосфер. Появление жизни.
13. Химические элементы в биосфере. Гидрологический цикл. Циклы биогенных элементов: микро- и макро- уровень.
14. Понятие о загрязнении окружающей среды. Основные типы загрязнения.
15. Токсиканты. Классификации загрязнителей. Ксенобиотики.
16. Основные пути попадания химических веществ в окружающую среду: источники загрязнения, опасные реагенты. Точечные и диффузные источники загрязнения. Виды загрязнения.
17. Характеристика неорганических токсикантов.
18. Диоксид серы и его химические свойства. Влияние на организм человека.
19. Диоксид азота и его химические свойства. Влияние на организм человека.
20. Серная и азотная кислота. Химические свойства.
21. Угарный газ. Химические свойства. Влияние на организм человека.
22. Озон. Пути образования. Свойства.
23. Диоксины. Источники. Свойства. Причины токсичности.
24. Хлорорганические пестициды. ДДТ, ГХЦГ.
25. Фреоны и их характеристика.
26. Химия топлива. Загрязняющие вещества, образующиеся при сгорании газообразного топлива
27. Образование атмосферы Земли. Первичная атмосфера и ее характеристики.
28. Строение атмосферы: основные оболочки. Изменение температуры и давления в атмосфере с высотой. Химический состав атмосферного воздуха.
29. Классификация масштабов загрязнения атмосферы. Понятие о естественных и искусственных источниках загрязнения атмосферы.
30. Глобальные изменения климата, связанные с загрязнением биосферы Парниковый эффект.
31. Разрушение озонового слоя.
32. Кислотные дожди, механизм образования в атмосфере. Меры борьбы.
33. Автотранспорт как источник загрязнения атмосферы.
34. Поступление в атмосферу тяжелых металлов. Свойства. Влияние на организм человека.
35. Общая характеристика гидросферы. Пресная и соленая вода, мировые запасы. Основные катионы и анионы, содержащиеся в воде.
36. Миграция химических элементов в гидросфере. Вымывание. Вынос ветром (эоловый вынос). Кристаллизация. Адсорбция взвешенных частиц. Поглощение организмами.
37. Растворенные газы в воде. Источники поступления.
38. Щелочные и тяжелые металлы в гидросфере. Современное использование и вредное воздействие.
39. Неметаллы в природных водах (фтор, фосфор, кремний, бор, азот, йод). Химические свойства.
40. Органические соединения в гидросфере. Нефть и нефтепродукты в гидросфере.
41. Загрязнение подземных вод.
42. Литосфера. Строение Земли. Химический состав земной коры.
43. Антропогенная деятельность человека и эрозия почв. Виды эрозии. Меры по предотвращению эрозии почв.
44. Геохимическая классификация элементов земной коры.
45. Диоксид кремния. Силикаты и алюмосиликаты. Процесс образования. Значение в природе.

46. Процессы выветривания горных пород. Механизмы химического выветривания (растворение, окисление).
47. Окисление пирита железа с образованием гетита.
48. Процесс разрушения силикатов в земной коре (на примере форстерита).
49. Выветривание анортита с образованием каолинита.
50. Основные виды загрязнения земной коры.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91-100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70-80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме. Содержание комплекта заданий включает *тестовые задания*.

### Комплект заданий диагностической работы

<b>Код и наименование компетенции:</b> ПК-2 Способен проводить сбор и обработку биологических материалов, в том числе интерпретировать результаты биологического, физико-химического и инструментального анализа	
1.	1. Какие из веществ наиболее опасны для жизни гидробионтов? а) нефтепродукты и угарный газ; б) пластмассы и сероводород; в) нефтепродукты и сероводород; г) диоксид азота и цветные металлы.
2.	Минеральными удобрениями, смываемыми с полей и поступающими в гидросферу, являются (выберите 2 варианта ответа): а) $\text{NaNO}_3$ ; б) $\text{KOH}$ ; в) $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; г) $\text{NH}_3$ ; д) $\text{MgCl}_2$ ; е) $\text{KNO}_3$ .
3.	Тяжелыми металлами, загрязняющими гидросферу, являются (выберите 3 варианта ответа): а) $\text{Zn}$ ; б) $\text{Pb}$ ; в) $\text{Cd}$ ; г) $\text{Hg}$ ; д) $\text{Al}$ ; е) $\text{F}$ ; ж) $\text{Kг}$ .
4.	Больше всего пресной воды сосредоточено в: а) полярных ледниках; б) глубинных подземных водах; в) озёрах; г) в атмосфере.
5.	Дефляция – это: а) ветровая эрозия; б) водная эрозия; в) микробиологическая эрозия; г) химическая эрозия почв.
6.	Какое количество дней вода может пребывать в атмосфере после испарения с поверхности суши: а) 1; б) 10; в) 20; г) 50.
7.	Какое вещество образуется из анортита в ходе процесса выветривания: а) аноргетит; б) гетит; в) каолинит; г) анолинит.
8.	Комплекс мер для повышения плодородия земель или общего оздоровления местности называется: а) эрозия; б) дефляция; в) мелиорация; г) деградация.
9.	Какой слой атмосферы расположен на высоте 10-50 км? а) тропосфера; б) стратосфера; в) термосфера; г) мезосфера.
10.	Какого из перечисленных газов в количественном соотношении меньше всего в тропосфере? а) $\text{N}_2$ ;



	б) O <sub>2</sub> ; в) O <sub>3</sub> ; г) Ne; д) He.
--	--