Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине «*Гидроэкология*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*06.03.01 Биология*

(код и наименование направления подготовки)

*Биоэкология*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Год набора 2018

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология по дисциплине «Гидроэкология»

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности

*наименование кафедры*

протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_от "\_\_\_" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Первый заместитель директора по УР  *подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

*должность подпись расшифровка подписи*

*должность подпись расшифровка подписи*

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Виды оценочных средств/  шифр раздела в данном документе |
| --- | --- | --- |
| ОПК-10 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 | **Знать:**  - основные виды водных экосистем и их характеристики;  - экологические основы жизнедеятельности гидробионтов;  - основы рационального освоения и использования гидроэкосистем, их мониторинга и оценки состояния;  - экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем. | **Блок А −** задания репродуктивного уровня  Тестовые вопросы  Вопросы для опроса |
| **Уметь:**  - применять базовые представления об основах водных экосистем в рамках реализации принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы. | **Блок В** − задания реконструктивного уровня  Тематические практические задания  Лабораторные работы |
| **Владеть:**  - приемами реализации принципов оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы в области гидроэкологии. | **Блок С** − задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня  Комплексные практические задания. |
| ПК-1 способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ | **Знать:**  - основные методы и технологии, формы научно - исследовательской работы при изучении водных экосистем;  - технические характеристики оборудования и аппаратуры для выполнения научно-исследовательских биологических работ в области гидроэкологии;  - область применения современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских работ в области гидроэкологии. | **Блок А −** задания репродуктивного уровня  Тестовые вопросы  Вопросы для опроса |
| **Уметь:**  - выполнять биологические исследования водных экосистем с использованием современной аппаратуры и оборудования. | **Блок В** − задания реконструктивного уровня  Лабораторные работы |
| **Владеть:**  - навыками работы с современной аппаратурой и оборудованием для выполнения научно-исследовательских работ в области гидроэкологии. | **Блок С** − задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровня  Комплексные практические задания. |

# Раздел 2. Оценочные средства

**А.0 Фонд тестовых заданий по дисциплине**

**Раздел 1 Введение. Основные разделы гидроэкологии**

1.1 Наука, занимающаяся изучением природных поверхностных вод и закономерностей протекающих в них явлений и процессов

Метеорология

Физиология

Гидрология

Литология

Геология

1.2 Наука, занимающаяся изучением природных вод, явлений и процессов, в них протекающих, а также определяющих распространение вод по земной поверхности и в толще почвогрунтов и закономерностей, по которым эти явления и процессы развиваются

Гидрология

Литология

Геология

Метеорология

Физиология

Гидрология

1.3 Наука, занимающаяся изучением природных поверхностных вод и закономерностей протекающих в них явлений и процессов

Наука о Мировом океане как части гидросферы

Наука, занимающейся изучением вод суши

Наука, занимающаяся изучением природных поверхностных вод

Мореведение

1.4 С латинского *«гидро»* – это

Почва

Грунтовые воды

Атмосферные осадки

Вода

Нет верного ответа

1.5 Основным объектом гидрологии является

Вода

Поверхностная гидросфера

Почва

Грунтовые воды

Атмосферные осадки

1.6 Гидрология разделяется на

Океанологию, гидрологию суши, гидрогеология, гидрология подземных вод

Гидрологию суши

Гидрогеологию

Гидрологию подземных вод

Нет верного ответа

1.7 Океанология – это

Гидрология суши

Гидрохимия

Гидрология моря

Гидрогеология

Гидрология подземных вод

1.8 Океанология – это

Наука о Мировом океане как части гидросферы, изучающая происхождение в Мировом океане физические, химические, геологические и биологические процессы и явления, расчленение его на водные массы, подразделения на районы и т.д.

Раздел гидрологии, занимающейся изучением вод суши

Наука, занимающаяся изучением природных поверхностных вод

Общая гидрология

Гидрография

1.9 Наука о Мировом океане как части гидросферы, изучающая происхождение в Мировом океане физические, химические, геологические и биологические процессы и явления, расчленение его на водные массы, подразделения на районы и т.д.

Потамология

Лимнология

Океанология

Болотоведение

Гидрохимия

1.10 Отдельная отрасль океанологии иногда рассматриваются как самостоятельные дисциплины

Океанография

Физика моря

Химия моря

Геология моря

все перечисленное верно

1.11 Отдельная отрасль океанологии иногда рассматриваются как самостоятельные дисциплины

Биология моря

Химия моря

Геология моря

Океанография

все перечисленное верно

1.12 Синоним океанологии

Гидрохимия

Океанография

Потамология

Лимнология

Болотоведение

1.13 Гидрологию суши называют собственно

Гидрология поверхностных и подземных вод суши

Химия моря

Геология моря

Океанография

Гидрология

1.14 Гидрология суши

Наука о Мировом океане как части гидросферы

Раздел гидрологии, занимающейся изучением вод суши

Нет верного ответа

Общая гидрология

Гидрография

1.15 Гидрология суши подразделяется на

Потамологию

Лимнологию

Гидрологию рек, гидрологию озер, гидрологию болот, гидрологию ледников

Болотоведение

Гидрохимию

1.16 По объектам исследования гидрология суши подразделяется на

Гидрологию рек

Гидрологию озер

Потамологию, лимнологию, болотоведение и гидрологию ледников

Гидрологию болот

Гидрохимию

1.17 Потамология - это

Гидрология рек

Гидрология озер

Гидрология болот

Гидрохимия

Все перечисленное верно

1.18 Лимнология - это

Гидрология рек

Гидрология озер

Гидрология болот

Гидрохимия

Все перечисленное верно

1.19 Болотоведение - это

Гидрология рек

Гидрология озер

Гидрология болот

Гидрохимия

Все перечисленное верно

1.20 Какая наука не является частью гидрологии

Гидрометеорология

Океанология

Гидрология суши

Гидрогеология

Лимнология

1.21 Какая наука является совместной

Химия вод

Гидрофизика

Гидрометеорология

Гидрография

Гидрогеология

1.22 Научная дисциплина, часть геофизики в общем

Гидрология

Лимнология

Гидрофизика

Физика моря

Гляциология

1.23 Природные воды на Земле и гидрологические процессы изучает

комплекс наук, объединяемых общим понятием

гидрофизика

гидрохимия

гидрография

гидрология

гидрогеология

1.24 Термин «гидрология» впервые появился в

1569 г.

1694 г.

1785 г.

1814 г.

1906 г.

1.25 Раздел гидрологии, разрабатывающий методы измерений и наблюдений

при изучении природных вод

гидрография

гидрохимия

гидрометрия

гидрогеология

инженерная гидрология

1.26 К специальным разделам гидрологии относится

гидрометрия

гидрография

гидрогеология

гидробиология

инженерная гидрология

1.27 К специальным разделам гидрологии относится

гидрохимия

гидрография

инженерная гидрология

гидрогеология

гидрометрия

1.28 Изучением океанов и морей занимается

гляциология

физическая океанология

гидрогеология

гидрометрия

гидрография

1.29 Часть общей гидрологии, изучающая водные объекты суши - реки, озера, водохранилища, болота, ледники

гидрология

гидрогеология

гидрография

гидрометрия

прикладная гидрология

1.30 Часть общей гидрологии, изучающая воды, находящиеся в свободном состоянии, в верхней части земной коры

гидрология морей

гидрология поверхностных вод суши

гидрометрия

гидрология подземных вод

гидрография

1.31 Гидрология суши по объектам исследования подразделяется на гидрологию рек, озер, болот и ....

водохранилищ

подземных вод

ледников

морей

каналов

1.32 Раздел физической географии, изучающий ледники как природные объекты

гидрометрия

гидрология суши

гидрография

гляциология

гидрогеология

1.33 Гидрологию подземных вод иногда отождествляют с самостоятельной наукой

гидрометрией

гляциологией

гидрографией

гидрологией суши

гидрогеологией

1.34 Самостоятельный раздел гидрологии, пограничный между океанологией и гидрологией рек

гидрография

гидрология поверхностных вод суши

гидрология морей

гидрология морских устьев рек

региональная океанология

1.35 Самостоятельный раздел гидрологии, сочетающий методы гидрологии рек и гидрологии озер

гидрология морских устьев рек

гидрология болот

гидрология ледников

гидрология водохранилищ

гидрология каналов

1.36 Предметом общей гидрологии являются

природные воды суши и происходящие в них процессы

подземные воды Земли и их особенности

природные воды Земли и происходящие в них процессы

воды океанов, морей и закономерности их распространения

водные ресурсы как источник жизнеобеспечения на Земле

1.37 Задача общей гидрологии состоит в

выявление взаимосвязей между процессами, происходящими в водных объектах и других средах

рассмотрение основных и наиболее общих закономерностей процессов в водных объектах, выявлении их взаимосвязей с процессами, протекающими в природных средах

изучение природных вод отдельных регионов и происходящих в них процессов

установление связей вод и других компонентов природной среды

рассмотрение основных закономерностей процессов в водных объектах суши

1.38 Синоним раздела гидрологии - региональной гидрологии

гидрометрия

гидрогеология

инженерная гидрология

гидрография

гидрофизика

1.39 Синоним раздела гидрологии - прикладной гидрологии

гидрогеология

общая гидрология

гидрография

гидрометрия

инженерная гидрология

1.40 Общая гидрология (и гидрология в целом), изучающая природные воды, относится к наукам

биологическим

физическим

географическим

техническим

химическим

**Раздел 2 Гидросфера Земли как среда жизни**

2.1 Скопления природных вод на земной поверхности или в верхних слоях земной коры, обладающие определенным гидрологическим режимом

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные объекты

поверхностные воды

2.2 Большая часть воды, участвующая в круговороте веществ на Земле, представлена в виде

водных объектов

водотоков

природных вод

водоемов

особых водных объектов

2.3 Выделяют … группы водных объектов

2

3

4

5

6

2.4 Выделяют три группы водных объектов – водотоки, водоемы и …

ледники

водосборы

подземные воды

особые водные объекты

поверхностные водотоки

2.5 Выделяют три группы водных объектов – водотоки, особые водные объекты и …

ледники

водосборы

подземные воды

водоемы

поверхностные водотоки

2.6 Выделяют три группы водных объектов – водоемы, особые водные объекты и ….

ледники

водосборы

подземные воды

водотоки

поверхностные воды

2.7 Реки, ручьи и каналы относятся к категории

водотоки

водоемы

подземные воды

особые водные объекты

гидрографическая сеть

2.8 Водные объекты на земной поверхности с поступательным движением воды в руслах в направлении уклона (реки, ручьи, каналы)

водотоки

водоемы

подземные воды

особые водные объекты

гидрографическая сеть

2.9 Водные объекты в понижениях земной поверхности с замедленным движением вод (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота)

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.10 Океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.11 Реки относятся к категории

водотоки

водоемы

подземные воды

особые водные объекты

гидрографическая сеть

2.12 Ручьи и каналы относятся к категории

водотоки

водоемы

подземные воды

особые водные объекты

гидрографическая сеть

2.13 Ледники и подземные воды относятся к категории

водосборы

водохранилища

водоразделы

болота

особые водные объекты

2.14 Каналы относятся к категории

водотоки

водоемы

подземные воды

особые водные объекты

гидрографическая сеть

2.15 Океаны относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.16 Группу водных объектов, не укладывающихся в понятие водотоков и водоемов, составляют

водосборы

водохранилища

водоразделы

болота

особые водные объекты

2.17 Моря относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.18 Озера и водохранилища относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.19 Водохранилища и пруды относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.20 Пруды и болота относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.21 Болота относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.22 Пруды относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.23 К водотокам относятся

водохранилища

ледники

озера

подземные воды

реки

2.24 Водохранилища относятся к категории

водотоки

особые водные объекты

водоемы

водные ресурсы

водосборы

2.25 Ледники относятся к категории

водосборы

водохранилища

водоразделы

болота

особые водные объекты

2.26 Подземные воды относятся к категории

Водосборы

Водохранилища

Водоразделы

Болота

особые водные объекты

2.27 Какие водные объекты относятся к водотокам

Океаны

подземный водный горизонт

реки

озера

пруды

2.28 К водоемам относятся

ледники

ручьи

каналы

подземные воды

озера

2.29 К особым водным объектам относятся

ледники

озера

реки

пруды

океаны

2.30 Водные объекты – это

Скопления природных вод на земной поверхности или в верхних слоях земной коры, обладающие определенным гидрологическим режимом

Водные объекты на земной поверхности с поступательным движением воды в руслах в направлении уклона (реки, ручьи, каналы)

Водные объекты в понижениях земной поверхности с замедленным движением вод (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота)

Группу водных объектов, не укладывающихся в понятие водотоков и водоемов

Нет верного ответа

2.31 Водотоки – это

Скопления природных вод на земной поверхности или в верхних слоях земной коры, обладающие определенным гидрологическим режимом

Водные объекты на земной поверхности с поступательным движением воды в руслах в направлении уклона (реки, ручьи, каналы)

Водные объекты в понижениях земной поверхности с замедленным движением вод (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота)

Группу водных объектов, не укладывающихся в понятие водотоков и водоемов

Нет верного ответа

2.32 Водоемы – это

Скопления природных вод на земной поверхности или в верхних слоях земной коры, обладающие определенным гидрологическим режимом

Водные объекты на земной поверхности с поступательным движением воды в руслах в направлении уклона (реки, ручьи, каналы)

Водные объекты в понижениях земной поверхности с замедленным движением вод (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота)

Группу водных объектов, не укладывающихся в понятие водотоков и водоемов

Нет верного ответа

2.33 Особые водные объекты – это

Скопления природных вод на земной поверхности или в верхних слоях земной коры, обладающие определенным гидрологическим режимом

Водные объекты на земной поверхности с поступательным движением воды в руслах в направлении уклона (реки, ручьи, каналы)

Водные объекты в понижениях земной поверхности с замедленным движением вод (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды, болота)

Водные объекты, не укладывающиеся в понятие водотоки и водоемы

Нет верного ответа

2.34 Водные объекты могут быть

полными и ограниченными

постоянными и временными

возобновляемыми и невозобновляемыми

режимными и системными

устойчивыми и переменными

2.35 Часть земной поверхности или толщи почв и горных пород, откуда вода

поступает к данному водному объекту

водораздел

гидрографическая сеть

гидросфера

водосбор

гидрологический режим

2.36 Граница между смежными водосборами называется

общим водосбором

гидрографом

водоразделом

гидрографической сетью

гидрологическим режимом

2.37 Различают орографический и … водоразделы

подземный

постоянный

гидрологический

поверхностный

временный

2.38 Различают подземный и … водоразделы

орографический

постоянный

гидрологический

поверхностный

временный

2.39 Водосбор – это

Часть земной поверхности или толщи почв и горных пород, откуда вода поступает к данному водному объекту

Совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-то территории

Часть гидрографической сети, представленная водотоками

Часть гидрографической сети, состоящая только из крупных водотоков

Нет верного ответа

2.40 Гидрографическая сеть – это

Часть земной поверхности или толщи почв и горных пород, откуда вода

поступает к данному водному объекту

Граница между смежными водосборами называется

Совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-то территории

Часть гидрографической сети, представленная водотоками

Часть гидрографической сети, состоящая только из крупных водотоков

2.41 Русловая сеть – это

Часть земной поверхности или толщи почв и горных пород, откуда вода

поступает к данному водному объекту

Граница между смежными водосборами называется

Совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-то территории

Часть гидрографической сети, представленная водотоками

Часть гидрографической сети, состоящая только из крупных водотоков

2.42 Речная сеть – это

Часть земной поверхности или толщи почв и горных пород, откуда вода

поступает к данному водному объекту

Граница между смежными водосборами называется

Совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-то территории

Часть гидрографической сети, состоящая только из крупных водотоков

Нет верного ответа

2.43 Совокупность водотоков и водоемов в пределах какой-то территории

водораздел

гидрографическая сеть

гидросфера

водосбор

гидрологический режим

2.44 Часть гидрографической сети, представленная водотоками (реками, ручьями и каналами)

водораздел

гидрографическая сеть

русловая сеть

водосбор

гидрологический режим

2.45 Часть гидрографической сети, состоящая только из крупных водотоков

водораздел

речная сеть

гидросфера

водосбор

гидрологический режим

**Раздел 3 Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов**

3.1 Гомотермия водоема характерна для периода:

весенней инверсии

летней стагнации

зимнего замора рыб

обратной стратификации

3.2 Металимнион характеризуется:

более или менее одинаковыми температурами, богат кислородом, фитопланктоном, хорошо освещен

областью высоких градиентов температур

низкими температурами, беден кислородом, слабым проникновением света

нет правильного ответа

3.3 Пресные воды –это воды с соленостью до:

0,5‰

1‰

40‰

100‰

3.4 К пелагическим (океаническим) грунтам не относятся:

глобигериновый ил

диатомовый ил

пелагические осадки, образованные главным образом из трупов обитателей пелагиали

грунты, образуемые за счет продуктов разрушения суши

3.5 Для меромектических озер характерно:

постоянная стратификация воды

стратификация происходит редко и непродолжительна

отсутствие

стратификации

нет правильного ответа

3.6 В классификации вод по солености О.А. Алекина отсутствует следующий класс природных вод:

гидрокарбонатные

сульфатные

хлоридные

фосфорсодержащие

3.7 Какой тип происхождения у озер с данной характеристикой: мелководные озера, весьма разнообразные по форме с сильно расчлененными берегами и многочисленными островами:

вулканические

термокарстовые

карстовые

моренные

3.8. Инвазия это:

поступление кислорода в водоем из атмосферы

продукция кислорода при фотосинтезе

поступление кислорода в водоем с атмосферными осадками

отсутствие кислорода в воде

3.9. Эвтрофные озера это:

заболоченные с торфянистыми отложениями на дне, сильно гумифицированные водоемы

глубокие, с узкой прибрежной зоной и слабым поступлением биогенов водоемы

мелководные с богатой органикой и черным илом, наблюдаются ежегодные зимние заморы рыб

неглубокие равнинные озера с широкой прибрежной полосой, обильным поступлением биогенов, хорошо выраженным, богатым кислородом эпилимнионом

3.10. Лотические экосистемы это:

озера

болота

реки

лужи

3.11 Для зообентоса прибойной песчаной литорали характерно:

значительное обилие в видовом и количественном отношении

значительное количество, но небольшое видовое разнообразие

незначительное количество и качественное однообразие

отсутствие организмов

3.12. Стоячи, периодические колебания всей водной массы озера это:

волны

денивеляции

сейши

цунами

3.13. Зона пелагиали, расположенная над свалом и котлом это:

собственно пелагиаль

профундаль

тальвег

бровка

3.14. Зона водоема, куда не проникает солнечный свет:

сумерочная зона

фотическая зона

эпилимнион

афотическая зона

3.15. Часть дна долины, по которому вода течет в половодье:

речная система

медиаль

пойма

надпойменная терраса

3.16. Наибольшей плотностью вода обладает при:

+4ºС

0ºС

–1ºС

+1ºС

3.17 Полезный объем воды водохранилища это:

объем воды в водохранилище, который может срабатываться

приплотинный объем воды

объем, из которого выпуск воды не возможен

объем воды верхнего участка водохранилища

3.18. Консорциумы характерны для:

организмов планктона

организмов бентоса

организмов нектона

макрофитов

3.19. С помощью индекса Шеннона оценивают:

биомассу гидробионтов

численность гидробионтов

освещенность водоема

видовое разнообразие гидробиоценоза

3.20. Кумулятивный токсикоз это:

накопление токсикантов в организме гидробионтов с быстрым высвобождением накопленного яда и поступлением его в кровь и мозг при стрессовых ситуациях (дефицит кислорода в воде, период нереста)

смешанное заболевание, при котором токсиканты и паразиты ослабляют

хозяина и вызывают его гибель

передача токсиканта по трофической цепи

нет правильного ответа

3.21. К химическим факторам самоочищения воды в водоеме относятся:

сорбция и седиментация

фильтрационная деятельность дафний и моллюсков

метаболиты, выделяемые в воду гидробионтами

гидролиз и фотолиз

3.22. Планктон рек это:

криопланктон

реопланктон

лимнопланктон

гелеопланктон

3.23 Организмы нектона это:

рыбы

микроорганизмы

коловратки

простейшие

3.24 Поток воды в реке имеет:

ламинарный характер

турбулентный характер

температурную стратификацию

все ответы правильные

3.25. Голопланктон это:

организмы, обитающие в толще воды только на каком-то отрезке своего активного существования, а остальную часть жизни, ведущие иной образ жизни

организмы, которые всю активную жизнь проводят в толще воды и только покоящиеся стадии могут находиться на дне

оба ответа правильные

нет правильного ответа

3.26 Миграции, направленные из открытого моря к его берегам называются:

инвертированными

прямыми

катадромными

анадромными

3.27 Наибольшие показатели первичной продуктивности в Мировом океане характерны для:

открытых районов (океаническая зона)

неретической зоны

зоны апвеллинга

придонных глубинных слоев воды

3.28. Выбрать лишнее высказывание: величина вторичной продукции в водной среде выражается:

в единицах сырой или сухой массы

в кДж

в количестве образующихся экскрементов

в количестве образующихся белков, жиров и углеводах

3.29. Заморы рыб у береговой зоны озера во время цветения воды возникают в результате:

засорения жаберного аппарат рыб

дефицита кислорода

отравления альготоксинами

все ответы правильные

3.30 Основные вещества, обуславливающие эвтрофикацию водоема:

марганец и железо

ртуть

кремний

азот и фосфор

3.31 Размеры макрозообентоса:

менее 2 мм

более 5 мм

2-4 мм

более 2 см

3.32. Бенталь это:

экологическая зона водоема - толща воды, не связанная с дном водоема

разновидность горизонтальных миграций гидробионтов

ближайшая к дну водоема экологическая зона

группировка макрофитов

3.33. Ультраабиссаль это:

океаническое ложе до глубины 5 км

материковый склон

океаническое ложе глубже 6-7 км

часть берега, увлажняемая заплесками и брызгами воды.

3.34 Скляночный метод используется для определения:

первичной продукции

вторичной продукции

солености воды

численности гидробионтов

**Раздел 4 Популяции гидробионтов и гидробиоценозы**

4.1 Постоянная стратификация, обусловленная различиями в химическом

составе вод наблюдается:

в димиктических озерах

в полимиктических озерах

в меромиктических озерах

в олигомектических озерах

4.2 Выбрать температурную зону Мирового океана, соответствующую следующей характеристике: температурные колебания составляют 8-12 ºС, северная граница 60ºс.ш., южная - 40ºс.ш.:

тропическая зона

нотальная зона

бореальная зона

арктическая зона

4.3 К стенотермным организмам, не встречающимся при положительных

температурах воды относят:

криофильных гидробионтов

термофильных гидробионтов

стеногалинных организмов

эвригалинных организмов

4.4 Аллотропия (цикломорфоз) относится к:

физиологическим адаптациям

морфологическим адаптациям

поведенческим адаптациям

не является адаптацией

4.5 Количество особей одного вида, приходящееся на единицу объема водной массы или поверхности воды или дна, называется:

биомассой популяции

плотностью популяции

численностью популяции

частотой встречаемости организмов

4.6 Сумма индивидуальных значений масс всех организмов популяции гидробионтов, называется:

биомассой популяции

плотностью популяции

численностью популяции

частотой встречаемости организмов

4.7 Продуцентами в водных экосистемах являются:

перидинеи

ветвистоусые

веслоногии

коловратки

4.8 Сообщество высших водных растений - это:

фитоценоз

альгоценоз

зооценоз

ихтиоценоз

4.9 Наполовину пресное, наполовину соленое озеро, находящееся в Казахстане:

Байкал

Ладожское

Мертвое

Балхаш

4.10 Мезогалинные воды – это воды с соленостью:

до 0,5 ‰

1-18 ‰

0,5-1,0‰

более 40‰

4.11 Ультрагалинные воды – это воды с соленостью более:

0,5 ‰

18 ‰

5 ‰

40‰

4.12 Озера Беларуси относятся к:

среднеминерализованным, гидрокарбонатно-кальциевого типа

слабоминерализованным , гидрокарбонатно-кальциевого типа

среднеминерализованным, хлоридного типа

слабоминерализованным, сульфатного типа

4.13 Озерные грунты, образующиеся в самом озере в результате отложения на дне продуктов разрушения берегов и остатков отмирающих организмов, называются:

аллохтонные

автохтонные

сейши

песчаные

4.14 Организмы, часть тела которых погружена в воду, а часть выступает над ней, образуют:

плейстон

эпинейстон

эвгипонейстон

мерогипонейстон.

4.15 Гидробионты, обитающие в озерах, называются:

фитобионты

аэробионты

лимнобионты

эдификаторы

4.16 В озерах умеренных широт гомооксигения наблюдается:

во время температурной стратификации

в весенний и осенний периоды

во время конвекции

в зимний и летний периоды

4.17 Компенсаторное увеличение частоты дыхания наблюдается у рыб при:

снижении растворимости кислорода в воде

увеличении растворимости кислорода в воде

снижении температуры воды

увеличении температуры воды

4.18 Как называется ручьевая околородниковая область с малым водорасходом и стабильно низкими температурами:

пелопатомон

ритрон

креналь

фитопатомон

4.19 Как называется тип озер с преобладанием воздушно-водной растительности:

гело-гидрофитный

гелофитный

гидрофитный

гигрофитный

4.20 Планктон, вместе со взвешенными в воде частицами, которые попадают в орудия лова (планктонную сеть), называют:

нанопланктон

криопланктон

сестон

перифитон

4.21 Классификация речных биоценозов, в основе которой лежит характер грунтов и скорость течения реки, разработана:

М.В. Чертопрудовым

Г.Г. Винбергом

В.И. Жадиным

С.А. Зерновым

4.22 Экологическое сообщество обитателей дна морей и пресных водоемов, называется:

нектон

планктон

бентос

плейстон

4.23 Биологическая наука, изучающая водные экосистемы и их части как целостную систему взаимодействующих живых (биотических) и неживых (абиотических) компонентов это:

водная токсикология

океанология

гидроэкология

лимнология

4.24 Процесс обмена воды в водном объекте или замещение одних водных масс другими на отдельных его участках это:

объем стока

водообмен

водный баланс

объем притока

4.25 Вертикальное перемешивание небольших объемов воды в самом верхнем слое, толщина которого не превышает нескольких микрон это:

течения

стагнация

сток

микроконвекция

4.26 Тип озер, согласно классификации Д.Хатчинсона, в котором циркуляция вод более или менее постоянная, периоды стагнации, если они и бывают, очень непродолжительны:

меромиктические

олигомектические

димиктические

полимиктические

4.27 Лентические экосистемы это:

озера

ручьи

реки

лужи

4.28 Меропланктон это:

организмы, обитающие в толще воды только на каком-то отрезке своего активного существования, а остальную часть жизни, ведущие иной образ жизни

организмы, которые всю активную жизнь проводят в толще воды и только покоящиеся стадии могут находиться на дне

оба ответа правильные

нет правильного ответа

4.29 Реофильные сообщества это:

сообщества, приспособленные к условиям замедленного течения

сообщества, приспособленные к условиям проточности

сообщества льдов

сообщества талых вод

4.30 Гидробионты, не способные поддерживать более или менее постоянно осмотическое давление, при изменений солености водной среды:

гомойосмотические

пойкилоосмотические

осмотические

гидростатические

4.31 Водные организмы, способные активно регулировать осмотическое давление жидкостей тела и поддерживать относительное постоянство физиологических параметров внутренней среды независимо от изменений минерализации воды:

гомойосмотические

пойкилоосмотические

пойкилогидрические

гидростатические

4.32 Выберите условия, лежащие в основе различий между лотическими и лентическими экосистемами:

течения, являющиеся значительно более важным лимитирующим фактором в реках

обмен между водой и сушей, относительно более интенсивно выражен в реках, в результате чего создается более «открытая» экосистема

распределение кислорода, которое в реках более равномерно

все ответы верные.

4.33 Как называются условия, связанные с увеличением температуры воды в озере с глубиной, возникающие в зимний период:

прямая термическая стратификация

обратная термическая стратификация

конвекция

эпилимнион

4.34 Как называются условия, связанные с понижением температуры воды в озере с глубиной, возникающие в летний период:

прямая термическая стратификация

обратная термическая стратификация

конвекция

эпилимнион

4.35 Вертикальный градиент температуры воды в озере связан с:

изменением температуры воды на 1 метр глубины

увеличением температуры воды на 1 метр глубины

уменьшением температуры воды на 1 метр глубины

все ответы правильны

**Раздел 5 Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения**

5.1 В приплотинном участке водохранилища по сравнению с верховьем наблюдается:

увеличение биомассы бентоса

снижение биомассы бентоса

увеличение видового разнообразие бентоса

отсутствие бентоса

5.2 Экологические зоны бентали озер:

только литораль

сублитораль и прибрежная зона

прибрежная зона и собственно пелагиаль

литораль, сублитораль, профундаль

5.3 Популяционная разнокачественность выражена сильнее у:

морских гидробионтов

гидробионтов, обитающих в океанах

пресноводных организмов

все ответы правильные

5.4 «Объемный метод» расчета биомассы планктона это:

расчет биомассы в камере Нажжота

использование расчетных таблиц, в которых приведена «сухая» масса каждой стадии развития организмов

отождествление формы клеток водоросли с определенной геометрической фигурой с применением математических формул

вычисление индекса Жаккара

5.5 Сравнение видового разнообразия двух гидробиоценозов производят используя:

индекс доминирования Симпсона

индекс Шеннона

индекс Серенсена

визуальный метод

5.6 Согласно теории речного континуума:

от участков верхнего течения к устью закономерно изменяются только гидрологические показатели (скорость течения), ширина и глубина реки

от участков верхнего течения к устью закономерно изменяются скорость течения, ширина и глубина реки; нарастает количественно и изменяется качественно состав гидробионтов

от участков верхнего течения к устью закономерно изменяется только скорость течения; г) гидробиологические и гидрологические характеристики на протяжении всего речного континуума остаются неизменными

5.7 Согласно термической классификации озер Ф. Фореля выделяют следующие группы:

озера холодного типа, умеренного типа

холодные мономектические, теплые мономектические, димиктические

умеренного типа, бореального типа, тропического типа

полярного типа, тропического типа, умеренного типа

5.8 До нижней границы распространения водной растительности в озере простирается:

сублитораль

литораль

собственно пелагиаль

бореаль

5.9 В олигогалинных озерах содержание солей составляет:

0,5-1‰

до 16‰

16-47‰

более 47‰

5.10 Интенсивное развитие диатомовых водорослей в озерах в первую половину лета обусловлено:

концентрацией марганца в толще воды

уменьшением железа в воде

увеличением железа в воде

увеличением концентрации солей марганца

5.11 Линия, соединяющая самые низкие точки долины реки это:

пойма

стрежень

тальвег

бровка

5.12 Расход воды в реке это:

количество воды, протекающее в единицу времени через поперечное сечение реки

весь объем воды в реке в половодье

весь объем воды в реке в период между половодьями

разница между количеством воды в реке в половодье и в межень

5.13 Рипаль это:

срединная часть реки

прибрежная часть реки

линия сопряжения склона долины с прилежащей местностью

нет правильного ответа

5.14 Скорость течения воды в реке:

прямо пропорциональна площади сечения потока

обратно пропорциональна площади сечения потока

не зависит от уклона ложа

слабее в толще воды и на поверхности

5.15 Фитореофильные биоценозы - это биоценозы:

зарослей макрофитов

глинистых участков реки

заиленного прибрежья

мангровых зарослей

5.16 Из отдельных экологических группировок в реках незначительно обильны или практически отсутствуют представители:

перифитона

нектона

бентоса

плейстона

5.17 Характерные черты реопланктона:

преобладает зоопланктон над фитопланктоном

в зоопланктоне преобладают коловратки над ракообразными

в фитопланктоне преобладают зеленые водоросли

преобладают веслоногие над ветвистоусыми

5.18 Планктон в реках:

располагается достаточно равномерно в горизонтальном направлении

располагается достаточно равномерно по вертикале

характерна вертикальная стратификация

отсутствует

5.19 Максимум бактерий в реопланктоне наблюдается:

в паводок

в период половодья

в стрежень

в межень

5.20 Обособившиеся участки речного русла, утратившие связь с рекой, называются:

меандры

перекаты

старицы

плесы

5.21 Миграции, при которых животные сосредотачиваются у поверхности днем и держатся на глубине ночью, называются:

сумеречными

прямыми

инвертированными

смешанными

5.22 Скорость круговорота вещества:

значительно выше в водных, чем наземных экосистема

значительно выше в наземных, чем водных экосистемах

одинакова в наземных и водных экосистемах

нет правильного ответа

5.23 Транзитный круговорот веществ:

не характерен для экосистем

характерен для лентических экосистем

характерен для лотических экосистем

характерен для лотических и лентических экосистем

5.24 Стагнофильные сообщества это:

сообщества, приспособленные к условиям замедленного течения

сообщества, приспособленные к условиям проточности

сообщества льдов

сообщества талых вод

5.25 Организмы, обитающие на поверхности грунта озера это:

эндобентос

макробентос

микробентос

эпибентос

5.26 К гипонейстону относятся:

организмы, населяющие верхний слой воды толщиной 5 см

организмы, обитающие в толще грунта

обитатели пелагиали

обитатели верхней стороны пленки натяжения

5.27 Биоценозы камней заселяются:

псаммореофильным сообществом

фитофильным сообществом

пелореофильным сообществом

литореофильным сообществом

5.28 В каких биоценозах наблюдается наиболее высокое количественное и

видовое разнообразие организмов бентоса:

аргилореофильных

псаммореофильных

пелореофильных

фитореофильных

5.29 К аргилореофильным относятся:

глинистые биоценозы

каменистые биоценозы

биоценозы макрофитов

биоценозы песков

5.30 Биоценозы илов это:

аргилореофильные

пелореофильные

литореофильные

псаммореофильные.

5.31 Пятна в малых реках, в которых, как правило, редкие и «полезные» виды переживают неблагоприятные условия и способны возобновлять свою численность, называют:

гипореус

дрифт

рефугиумы

реопланктон

**Раздел 6 Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем**

6.1 К зоогенным факторам, влияющим на видовой состав и трофическую структуру гидробионтов относятся:

морфометрия русла

гидрологический режим реки

загрязнение вод стоками

поселения и жизнедеятельность бобров

6.2 Типы водохранилищ:

речные, озерные и наливные

нерестовые, нагульные, маточные

карстовые, моренные, вулканические

пещерные, фреатические, интерстициальные

6.3 Положительный реотаксис это:

передвижение гидробионтов в сторону освещенной зоны водоема

врожденная поведенческая реакция гидробионтов, направленная на ориентацию против течения

врожденное поведение гидробионтов, обуславливающее прикрепление к субстрату

нет правильного ответа

6.4 К поведенческим адаптациям гидробионтов, обитающих в водах с быстрым течением относятся:

обтекаемое тело

биолюминесценция

положительный тигмотаксис

отсутствие двигательных способностей

6.5 Мезопланктон - это организмы размером:

менее 0,05 мм

от 1 до 10 мм

более 1 м

от 0,05 до 1 мм

6.6 Гидатофиты – это:

погруженные в воду макрофиты

воздушно-водные макрофиты

организмы бентоса

организмы фитобентоса

6.7 Онфауна это организмы:

бентоса, живущие на поверхности грунта

перифитона

бентоса, обитающие на поверхности твердых субстратов (камни)

плейстона.

6.8 Качественный и количественный состав бентоса беднее:

в пресных водоемах

в морских водоемах

ответы а, б правильные

нет правильных ответов

6.9 Планктон озер:

криопланктон

лимнопланктон

потамопланктон

реопланктон

6.10 Явление «хоминга», характерное для бентосных организмов –это:

способность к горизонтальным и вертикальным миграциям

приспособленность к обитанию на поверхностной пленке натяжения воды

возвращение в место постоянного обитания

отсутствие конечностей

6.11 Перекат – это:

мелководный участок реки с достаточно быстрым течением

самая глубокая часть реки, характеризующаяся замедленной проточностью

самый высокий уровень воды в реке

тонкий иловый нанос

6.12 Экологические зоны Мирового океана:

меандра и старица

перекат и плес

бенталь и пелагиаль

рипаль и медиаль

6.13 Масса токсиканта, приходящаяся на единицу массы гидробионта - это:

концентрация токсиканта

уровень токсиканта

показатель токсиканта

доза токсиканта

6.14 Устойчивость к разрушению в течение многих лет, быстрое накопление и медленное выведение из организма характерно для:

нефти

тяжелых металлов

пестицидов

антисептиков

6.15 Выберите неправильный тезис:

процесс биофильтрации в водоеме дублируется несколькими группами организмов

в процессе самоочищения вод значимость биоты непрерывно и постоянно сохраняется на высоком уровне

химические процессы самоочищения вод обусловлены гидролизом и фотолизм

процесс самоочищения вод обусловлен только физическими и химическими факторами.

6.16 В морях массовое цветение воды обусловлено:

цианобактериями

зелеными водорослями

динофитовыми водорослями

развитием зоопланктона

6.17 Наиболее эффективный метод биологической борьбы при эвтрофикации водоема:

зарыбление водоема

изъятие вод гиполимниона

альголизация водоема представителями зеленых водорослей, с последующим зарыблением хищными рыбами

альголизация водоема представителями зеленых водорослей, с последующим зарыблением растительноядными рыбами

6.18 Выберите неверный тезис:

концентрация токсиканта и время его влияния связаны между собой зависимостью, отраженной уравнением Хабера

чем дольше гидробионты испытывают действие яда, тем ниже его концентрация, вызывающая отравление

низкие концентрации токсиканта за продолжительное время, влияют на водный организм также, как и высокие за короткое время

концентрация токсиканта и время его влияния не связаны между собой

6.19 Камера Богорова используется для подсчета:

форменных элементов

численности фитопланктона

численности зоопланктона

численности бентоса

6.20 Сбор бентоса производят с помощью:

планктонной сети

батометра

дночерпателя

без использования каких - либо приспособлений

6.21 Компенсационный слой водоема это:

верхний слой воды, где света достаточно для процессов фотосинтеза

нижний слой эвфотической зоны, где интенсивность фотосинтеза уравновешивает дыхание

слой, куда не проникает свет

слой воды, где интенсивность фотосинтеза превышает интенсивность дыхания

6.22 Прозрачность воды в водоеме определяют:

визуально

батометром

гигрометром

диском Секки

6.23 «Солевая граница», выше которой обитают типичные морские организмы, а ниже пресноводные является соленость воды:

25-30 ‰

10-15 ‰

5-8 ‰

1-2 ‰

6.24 Соленость воды водоема выражается:

в промилле

в градусах

в процентах насыщения

в граммах

6.25 Солоноватые воды подразделяются на:

ультрагалинные и сверхгалинные

мезогалинные и полигалинные

гипогалинные и олигогалинные

полимектические и меромектические

6.26 Организмы, обитатели поверхностной плѐнки натяжения в водоеме, образуют:

гипонейстон

эпинейстон

плейстон

планктон

6.27 Эфиппиум имеется у:

веслоногих ракообразных

коловраток

ветвистоусых ракообразных

мшанок и губок

6.28 Реки большей части Европейского континента относятся к:

гидрокарбонатному классу

сульфатному классу

хлоридному классу

смешанному классу

6.29 Артемия относится к:

пресноводным организмам

ультрагалинным организмам

моногалинным организмам

организмам наземных экосистем

6.30 Растения II пояса (концентрической зоны) литорали озер:

перистолистник и водяной лютик

кувшинки, кубышки, рдесты

водяной мох фонтиналис

тростник, камыш, стрелолист

6.31 Примером сезонного изменения экологических стратегий популяции планктонных организмов может служить:

экофенотипическая изменчивость

цикломорфоз

явление «хоминга»

образование друз

6.32 Группа факторов, являющаяся основной причиной, вызывающей цикломорфоз нешлемовых форм дафний:

абиотические факторы

зоогенные факторы

фитогенные факторы

плотность популяций самих дафний

**А.1 Вопросы для опроса**

**Раздел 1** **Введение. Основные разделы гидроэкологии**

1. Что изучает гидробиология?

2. С какими дисциплинами непосредственно связана гидробиология?

3. Что является предметом, целью и задачами гидробиологии?

4. Какими основными методами оперирует гидробиология?

5. Какие основные направления выделяются внутри гидробиологии?

6. Какие основные подходы вам известны в оценке качества воды?

7. Какие рекомендации можно привести для оценки сапробности воды?

8. Какие качественные характеристики используются в гидробиологических исследованиях?

9. Современная аппаратура и оборудование, необходимое для проведения исследовательских работ.

**Раздел 2 Гидросфера Земли как среда жизни**

1. Расскажите о структуре гидросферы и значении воды.

2. Какие адаптации имеют гидробионты к поверхностному натяжению и плотности воды?

3. Какие адаптации имеют гидробионты к кислородному и солевому режимам?

4. Какие особенности придает водной среде ее теплоемкость, и какие адаптации имеют гидробионты к температурному режиму?

5. Как приспособлены гидробионты к режиму освещенности?

6. Расскажите о круговороте углерода.

7. Расскажите о круговороте кислорода.

8. Расскажите о круговороте азота.

9. Расскажите о круговороте фосфора и серы.

10. Укажите методы исследования физических и органолептических показателей природной воды.

11. Пробоотбор природной воды. Батометр: принципы устройства и работы.

**Раздел 3 Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов**

1. Охарактеризуйте Мировой океан в плане вертикального экологического зонирования.

2. Охарактеризуйте физико-географические зоны Мирового океана.

3. Расскажите о фаунистическом Тропическом регионе Мирового океана.

4. Расскажите о фаунистическом Бореальном регионе Мирового океана.

5. Расскажите о фаунистическом Антибореальном регионе Мирового океана.

6. Охарактеризуйте вертикальное зонирование дна океана.

7. Охарактеризуйте адаптации гидробионтов к планктонному образу жизни. В чем заключается «планктонный парадокс»?

8. Охарактеризуйте бентос и перифитон.

9. Расскажите об адаптациях нейстонных организмов.

10. Расскажите о динамике годовой стратификации водоемов умеренных широт.

11. Приведите и охарактеризуйте классификации озер по Дж. Хатчинсону (1957) и М.М. Кожову (1950).

12. Дайте обоснование биологической классификации озер.

13. Укажите современную аппаратуру и оборудования, используемое для изучения гидробионтов.

**Раздел 4 Популяции гидробионтов и гидробиоценозы**

1. Охарактеризуйте функциональные группы организмов в водных экосистемах.

2. Расскажите о водных экосистемах циклического, транзитного и каскадного типов.

3. Расскажите о продукции в водных экосистемах. Правила пирамид.

4. Сравните продуктивность наземных и морских экосистем.

5. приведите классификацию гидробионтов по типу питания.

6. Охарактеризуйте формы течений по происхождению, соотношению температур, устойчивости. Закон Экмана.

7. Расскажите о системах течений.

8. Расскажите о значении течений. Волнения.

9. Раскройте сущность приливно-отливных явлений, их форм и причинах возникновения. Сизигийные и квадратурные приливы.

10. Причины и амплитуды приливно-отливных явлений.

11. Охарактеризуйте приливы в реках.

12. Расскажите о формах вертикальных миграций гидробионтов.

13. Чем вызваны причины миграций.

14. Охарактеризуйте горизонтальные миграции.

15. Поясните принцип микроскопирования и расчета организмов активного ила.

**Раздел 5 Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения**

1. Дайте морфометрическую и гидрохимическую характеристику рекам.

2. Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов на речных каменистых и песчаных перекатах.

3. Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в ручьях и родниках.

4. Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в озерах.

5. Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в поверхностных водах и глубоководных илах.

6. Охарактеризуйте условия обитания макрофитов и в зарослях пруда.

7. Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в весенних лужах и пересыхающих водах.

8. Охарактеризуйте условия обитания гидробионтов в загрязненных водоемах.

9. Дайте морфометрическую и гидрохимическую характеристику озерам.

10. Расскажите о происхождении и особенностях тектонических озер.

11. Расскажите о происхождении и особенностях вырытых озер.

12. Расскажите о происхождении и особенностях барьерных озер.

**Раздел 6. Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем**

1. Раскройте сущность проблемы обрастаний подводных сооружений.

2. Какие биопомехи вызывают обрастания навигационного оборудования, гидротехнических сооружений, подводной части судов?

3. В чем заключается проблема зарастания водоемов?

4. Охарактеризуйте подходы и категории качества воды.

5. В чем заключается проблема сапробности водоемов? Причины, влияющие на сапробность.

6. Расскажите о причинах и влиянии антропогенного эвтрофирования водоемов.

7. Раскройте сущность проблемы загрязнения водоемов бытовыми сточными водами.

8. Охарактеризуйте источники, состав, формы и воздействие загрязнения водоемов нефтепродуктами.

9. Охарактеризуйте источники, накопление и воздействие загрязнения водоемов полициклическими ароматическими соединениями.

10. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов металлами (мышьяк, свинец, ртуть, кадмий), токсичность и воздействие на водные экосистемы.

11. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие хлорированными углеводорами.

12. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие пестицидами.

13. Охарактеризуйте источники загрязнения водоемов и воздействие СПАВ.

14. Раскройте сущность проблемы повышения кислотности вод.

15. Охарактеризуйте методы очистки вод.

16. Укажите современное оборудование, используемое для очистки и контроля состояния вод.

**Блок B**

Раздел 1. Введение. История. Основные разделы гидроэкологии

1 Укажите современную аппаратуру и оборудование, используемую для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ в области гидроэкологии. Заполните таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оборудование | Технические характеристики | Назначение |
|  |  |  |

2 Выделите этапы исторического развития гидроэкологии как науки.

3. Укажите основные методы применяемые в гидроэкологии. Дайте им характеристику.

4. Составьте схему, отражающую основные направления в гидроэкологии.

5. Составьте схему, отражающую связь основных направлений в гидроэкологии с другими научными направлениями.

6. Составьте перечень морей, омывающих Россию, по принадлежности их к океанам, укажите площадь водной поверхности и наибольшую глубину. Полученные данные оформите в виде таблицы «Морфометрическая характеристика морей, омывающих Россию»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название моря | Площадь, тыс. км2 | Наибольшая глубина, м |
|  |  |  |

**Раздел 2 Гидросфера Земли как среда жизни**

Опыт 1. Исследование запаха воды.

Материалы и оборудование*:* колбы с притертой пробкой, пробы воды.

Ход работы

В колбу с притертой пробкой налить иссле­дуемую воду до 2/3 объема и сильно встряхнуть вращательным дви­жением в закрытом состоянии. Затем открыть и сразу же определить обонянием характер и интенсивность запаха. Дать оценку характера и интенсивности запаха по пятибалльной шкале (см. табл. 1).

Таблица 1 - Оценка интенсивности запаха и вкуса воды

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка в баллах | Характеристика запаха и вкуса |
| 0 | Отсутствует |
| 1 | Очень слабый |
| 2 | Слабый |
| 3 | Заметный |
| 4 | Отчетливый |
| 5 | Очень сильный |

Результаты исследований запаха воды представить в виде табл. 2.

Таблица 2 - Результаты исследования запаха воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер пробы | Показатели оценки | |
| Характер запаха | Интенсивность запаха |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Опыт 2. Исследование цветности воды.

Материалы и оборудование: цилиндры емкостью 100 см3 диаметром 30 мм, цилиндры емкостью 10 см3, бумага фильтровальная, пипетка, мерный стакан, концен­трированная серная кислота, основной раствор №1, вспомогательный раствор № 2 (компоненты для их приготовления: бихромат калия K2Cr2O7 и сульфат кобальта CoSO4-7H2O), дистиллированная вода, пробы воды.

Для приготовления раствора №1 необходимо в небольшом объеме дистиллированной воды растворить в отдельной посуде 0,0875 г бихромата калия (K2Cr2O7) и 2,0 г сульфата кобальта (CoSO4-7H2O). Растворы солей смешать, прибавить 1 см концентрированной серной кислоты и довести дистиллиро­ванной водой до 1 дм3.

Раствор № 2 содержит 1 см3 концентрирован­ной серной кислоты в 1 дм3 дистиллированной воды (раствор серной кислоты).

Ход работы

Для качественной оценки цветности воды отфильтровать через бумажный фильтр не менее 40 - 50 см3 исследуемой воды. Профильтрованную воду налить в цилиндр и сравнить с таким же объемом дистиллированной воды в другом таком же цилиндре. Анализ выполняется на фоне белого листа бумаги при дневном освещении. Воду рассматривают сверху и сбоку и указывают наблюдаемый цвет (бесцветная, светло-желтая, бурая и т.д.). Количественно цветность воды определяется по хромато-кобальтовой шкале. Шкала цветности готовится путем смешения раствора №1 (основной) и №2 (вспомогательный). Шкала цветности готовится в пяти цилиндрах по 50 см путем смешения растворов №1 и №2 в соотношении согласно табл. 2. Для определения цветности в пробирку (цилиндр) №6, однотипную с теми, в которых приготовлена шкала, налить 50 см исследуемой воды. Сравнить окраску воды с окраской растворов в пяти цилиндрах на белом фоне, отыскивая место в шкале, тождественное или максимально приближенное по окраске. Цветность выражают в градусах цветности по данным табл. 1. Результаты исследований цветности воды представить в виде табл. 2.

Таблица 1 - Шкала стандартных растворов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер  пробирки | Раствор, мл | | Градус цветности |
| № 1 | № 2 |
| 1 | 0 | 50 | 0 |
| 2 | 0,5 | 49,5 | 5 |
| 3 | 1,0 | 49,0 | 10 |
| 4 | 1,5 | 48,5 | 15 |
| 5 | 2,0 | 48,0 | 20 |
| 6 | Исследуемая вода | |  |

Таблица 2 - Результаты исследования цветности воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер  пробы | Показатели оценки | |
| Цвет воды | Градус цветности |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Опыт 3. Определение кислотности воды.

Материалы и оборудование: невысокий стеклянный бюкс объёмом 20 см3, набор универсальной индикаторной бумаги, шкала универсального индикатора.

Ход работы

В стеклянный бюкс налить исследуемую воду, погрузить в воду полоску универсальной индикаторной бумаги и быстро сравнить полученный цвет бумаги со стандартной шкалой универсального индикатора. Результат занести в табл. 1.

Таблица 1 - Результаты исследования кислотности воды

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер  пробы | Показатели | |
| Цвет индикаторной бумаги | рН |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |

Опыт 4. Определение содержания сульфатов.

Материалы и оборудование: стеклянные пробирки объёмом 10 см3, соляная кислота HCl (1:5), хлорид бария 5%, мерный цилиндр объёмом 25 см3, мерные пипетки объёмом 5 см3.

Ход работы

Предварительно следует провести качественное определение сульфатов. Для этого в пробирку налить 10 см испытуемой воды, добавить 0,5 см соляной кислоты (1:5) и 2 см 5%-ного раствора хлорида бария. Пробирку осторожно встряхнуть. Появление белой мути указывает на содержание в воде сульфат-иона. Чтобы убедиться, что наблюдаемый осадок образован именно сульфатами, а не фосфатами или карбонатами, часть полученного раствора отделить в другую пробирку и добавить несколько капель соляной кислоты. Если осадок не растворяется в соляной кислоте, это указывает на наличие в воде сульфат-ионов.

Для полуколичественного определения сульфат-ионов сравнить исследуемый раствор с данными таблицы 1.

Таблица 1 - Стандартная шкала для определения содержания сульфатов в воде

|  |  |
| --- | --- |
| Муть и осадок | Содержание сульфатов, мг/л |
| Слабая муть, появляющаяся через несколько минут | 1-10 |
| Слабая муть, появляющаяся сразу | 11-100 |
| Сильная муть | 101-500 |
| Большой осадок, быстро выпадающий на дно | более 500 |

**Раздел 3 Экологические основы жизнедеятельности гидробионтов**

*Материал:* Пробы природной воды с пресноводным планктоном, содержащим предста­вителей отделов водорослей и беспозвоночных.

*Оборудование****.*** Микроскоп, лупы, пинцеты, препаровальные иглы, чашки Петри, предметные и покровные стекла.

*Ход работы*

Изучить под микроскопом несколько капель с планктоном, найти организмы с теми или иными приспособлениями к парению, а также формы, относящиеся к различ­ным конвергентным и размерным группам. Зарисовать общий вид и некоторые детали строения рассмотренных организмов, пользуясь определительными таблицами. Запол­нить таблицы 1, 2.

Таблица 1 - Приспособления планктонных организмов к парению

|  |  |
| --- | --- |
| Приспособления к парению | Представители |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Таблица 2 - Величина планктонных животных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размерная группа | Величина, см | Представители |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Раздел 4 Популяции гидробионтов и гидробиоценозы**

*Задание.*Произвести подсчет организмов активного ила:

- определить относительную численность по шкале Вислоуха, по шкале Шеффера;

-определить абсолютную численность организмов в единице объема.

Методы учета относительной численности

Количественная обработка проб. Если точный учет числа особей сделать невозможно, производится учет относительной численности и частоты встречаемости тех или других форм. Для этого пользуются шкалами, которые цифрами или словесными обозначениями дают представление о порядке величин. Преимущество метода — быстрота проведения метода (при достаточном навыке — 10—15 мин для каждой пробы). В связи с этим метод используется при повседневных массо­вых анализах. Недостаток метода — субъективность оценки. Поэтому надеж­ные результаты могут быть получены только при достаточной квалификации исполнителя. Как и при качественном определении, желательно взятие по крайней мере двух капель из каждой пробы (с поверхности колбы и со дна сосуда). В каждой капле следует просмотреть по 40 полей зрения, причем препарат под объективом проводят зигзагообразно, как показано на рис. 1, так что материал просматривается практически пол­ностью.

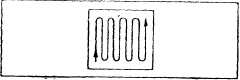


Рисунок 1 - Ход просмотра препарата c пробои под микроскопом

По шкале Вислоухамассовое нахождение организмов обозначается значком (бесконечность), очень частое – цифрой 5; частое – 4, нередкое – 3, редкое – 2 и очень редкое – 1.

В шкале Шеффера и Роббинсонаприменяются слова;

«масса» - для организмов, встречаемых в 60-100% полях зрения;

«много» для 30-60%;

«порядочно» для 5 – 30%;

«мало» для 1-5%;

«редко» для менее чем 1%.

Определение абсолютного количества организмов в единице объема

Метод «откалиброванной капли».В практической работе наиболее удобным при абсолютном учете организмов является метод «откалиброванной капли». Принцип метода заключается в том, что в капле, точно измеренной пипеткой и помещенной под покровное стекло, учитываются организмы в нескольких полях зрения микроскопа; путем подсчета определяется количество организмов в капле, а затем в 1 мл.

Ход работы

Пипеткой набирают 0,1 мл жидкости, наносят каплю на предметное стекло и покрывают покровным стеклом. Таких препаратов делают 3—5. В каждом препарате по диагонали покровного стекла подсчитывают организмы в 10 полях зрения. При значительном количестве организмов, пробу разводят вдвое (тогда полученные результаты соответственно увеличивают вдвое). После подсчета количества гидробионтов в 30—50 полях зрения находят среднее арифметическое для 1 поля зрения. Количество организмов в 1 мл определяют по формуле (1):

D = Sd/πr2p, (1)

где *D* — количество исследуемых организмов в 1 мл жидкости;

*d* — количество организмов в одном поле зрения (среднее арифметическое из числа просмотренных полей зрения);

πr2 - площадь поля зрения объектива в квадратных миллиметрах (радиус г поля зрения объектива определяется по линейке объект-микро­метра);

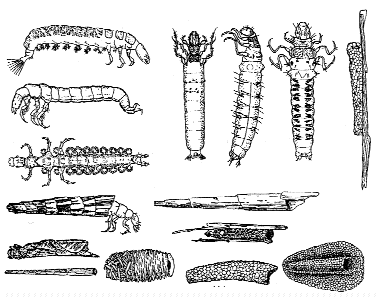
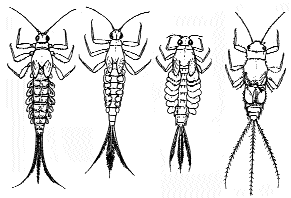
*S* — площадь покровного стекла в квадратных миллиметрах (18x18);

p —объем закапанной жидкости.

**Раздел 5 Гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения**

*Материалы и оборудование:* проба макрозообентоса, микроскоп, пинцет.

*Задание 1.* Произвести качественную обработку пробы организмов макрозообентоса: определить видовой состав и основные индикаторные группы организмов (Табл. 1, рис. 1).



А Б

А - Личинки подёнок (*Ephemeroptera*); Б - Личинки ручейников (*Trichoptera*) и их домики.

Рисунок 1 – Представители мезобентоса

Из содержимого пробы выбрать беспозвоночных животных, затем их внимательно рассмотреть и ответить на следующие вопросы:  Сколько групп донных животных имеется в пробе?  Какие ключевые организмы представлены в пробе?

Определение класса чистоты воды производится по таблице 16, в которой показана наиболее часто наблюдаемая последовательность исчезновения животных из биоценозов по мере увеличения загрязнения: в столбце № 3 выбирают нужную строку в зависимости от обнаруженных индикаторных организмов; в столбце № 4 выбирают обнаруженное количество «групп» гидробионтов. На пересечении выбранной строки и столбца получают биотический индекс, выражаемый количественно в баллах.

После оценки данных по методу Вудивисса и получении определенного значения биотического индекса, производят оценку класса качества воды по таблице 2.

Таблица 1 - Биотический индекс р.Трент

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Чис-тая вода | Наличие индикаторных  групп | Количество видов индикаторных групп | Биотический индекс по наличию общего числа групп3 | | | | |
| 0-1 | 2-5 | 6-10 | 11-15 | 16+ |
| Организмы, которые имеют тенденцию исчезать при повышении уровня загрязнения | Личинки веснянок имеются  Личинки поденок имеются  Личинки ручейников имеются  Gammarus имеются  Asellus имеются  Тубифициды и (или) личинки мотыля имеются  Все вышеуказанные типы отсутствуют | Больше одного вида  Только один вид  Больше одного вида1  Только один вид1  Больше одного вида2  Только один вид2  Все вышеуказанные виды от­сутствуют  То же  То же  Возможно наличие некоторых организмов, не требующих растворенного кислорода, например Eristalis | -  -  -  -  -  4  3  2  1  0 | 7 6 6 5 5 44  3 2  1 | 8  7  7  6  6 5  5  4  3  2 | 9  8  8  7  7 6  6  5  4  - | 10 9  9  8  8  7  7  6  -  - |

Примечание:

1За исключением *Baetis rhodani.*

2*Baetis rhodani* (поденка) включается только для классификации.

3Понятие «группа» определяет границы определения, достигаемые без трудоемких таксономических исследований.

Эти группы следующие:

Все известные виды плоских червей *(Plathelminthes).*

Черви *(Annelida)* (исключая род *Nais).*

Род *Nais* (черви).

Все известные виды пиявок *(Hirudinea).*

Все известные виды моллюск *(Mollusca).*

Все известные виды ракообразных (креветки).

Все известные виды веснянок *(Plecoptera).*

Все известные виды поденок *(Ephemeroptera)* исключая *Baetis rhodani.*

Поденка *Baetis rhodani.*

Все семейства ручейников *(Trichoptera).*

Все виды личинок вислокрылок *(Megaloptera*).

Семейство *Chironomidae* (личинки звонцов), кроме *Chironomus Ch.thummi.*

Личинки комаров-дергунов *(Chironomus Ch. thummi).*

Семейство *Simulidae* (личинки мошек).

Все известные виды других личинок мух.

Все известные виды *Coleoptera* (жуки и их личинки).

Все известные виды водяных клещей *(Hydracarnia).*

Все известные виды клопов (*Hemiptera).*

Таблица 2 - Класс качества воды по биотическому индексу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс качества воды | Степень загрязнения | Биотический индекс по Вудивиссу |
| I | Очень чистые | 10 |
| II | Чистые | 7-9 |
| III | Умеренно-загрязненные | 5-6 |
| IV | Загрязненные | 4 |
| V | Грязные | 2-3 |
| VI | Очень грязные | 0-1 |

**Раздел 6 Экологические аспекты проблемы чистой воды и охраны водных экосистем**

*Методы очистки вод.*

До и после каждого вида очистки в воде определяют содержание сульфатов, хлоридов и ионов свинца методами, указанными в разделе 2.

Опыт 1. Механическая очистка.

*Материалы и оборудование:* сита, бумажные фильтры, конические колбы, стеклянные воронки.

Ход работы

На первом этапе очистки каждую пробу воды пропустить через сито с отверстиями диаметром 0,25 мм. По остатку на сите сделать вывод о содержании в пробе частиц размерами более 0,25 мм.

Для более тщательной механической очистки пропущенную через сито воду отфильтровать на бумажном фильтре. Бумажный фильтр сложить в четыре раза и поместить в стеклянную воронку. Пробу воды добавлять небольшими порциями, следя за тем, чтобы уровень воды в воронке не превышал высоту бумажного фильтра. После окончания фильтрования сделать вывод о присутствии в исследуемой воде частиц размерами менее 0,01 мм.

Затем определить содержание сульфатов, хлоридов и свинца в пробах воды до и после очистки. Результаты определения занести в табл. 19.

Опыт 2.Химическая очистка.

Материалы и оборудование: раствор хлорида железа, насыщенный раствор гидроксида кальция, растворы соляной кислоты и гидроксида натрия, стеклянные пробирки объёмом 10 см3, бумажные фильтры, стеклянная воронка, мерные пипетки.

Ход работы

В две одинаковые пробирки налить по 10 см3 очищаемой воды. В первую пробирку добавить 2 см раствора хлорида железа, во вторую - 2 см раствора гидроксида кальция (известкового молока). По появлению мути или осадка судят об эффективности химической очистки в каждом случае.

Содержимое каждой пробирки профильтровать через бумажный фильтр. В фильтратах определить остаточное содержание сульфатов, хлоридов и свинца. Результаты занести в табл. 19.

Опыт 3. Физико-химическая очистка.

Материалы и оборудование: стеклянная колонка, заполненная активированным углем, конические колбы для сбора фильтрата, химические стаканы.

Ход работы

Закрепить стеклянную колонку в лапке штатива, поместить в нижнюю часть колонки стеклоткань или волокнистый материал для удерживания угля, насыпать слой активированного угля, сверху поместить волокнистый материал. Под колонкой поместить колбу для сбора фильтрата, затем небольшими порциями добавлять воду в колонку. Вода должна проходить через колонку медленно, чтобы устанавливалось адсорбционное равновесие на поверхности сорбента. В фильтрате определить содержание сульфатов, хлоридов и свинца. Результаты занести в табл. 1.

Таблица 1 - Содержание в воде примесей до и после очистки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Способы  очистки | До очистки  о очистки | | | После очистки | | |
| Сульфаты | Хлориды | Свинец | Сульфаты | Хлориды | Свинец |
| Механические |  |  |  |  |  |  |
| Химические:  а) сульфат алюминия  б) гашеная известь  в) нейтрали­зация |  |  |  |  |  |  |
| Физико­  химические  (сорбционный) |  |  |  |  |  |  |

**Блок С**

**С.1 Комплексные практические задания**

1. В соленых озерах Западной Европы гидробиологи обнаружили в воде при концентрации солей 30 г/л – 64 вида животных, при концентрации 100 г/л – 38 видов, при 160 г/л – 12 видов, а при 200 г/л – 1 вид. Постройте график зависимости числа видов животных от концентрации солей в воде озера. При какой солености жизнь в озере отсутствует?
2. Перечисленные организмы-гидробионты распределите по экологическим зонам: нейстон (организмы, обитающие у поверхности воды), планктон (обитатели толщи воды, неспособные противостоять течению воды), нектон (организмы, активно плавающие в толще воды), бентос (донные организмы), перифитон (организмы, ведущие прикрепленный образ жизни): а) клопы водомерки; б) циклопы; в) трубочники; г) двустворчатые моллюски; д) гидра обыкновенная; е) личинки стрекоз; ж) брюхоногие моллюски; з) личинки комаров–звонцов.
3. Перечислите экологические группы растений по отношению к воде. Распределите следующие виды растений по этим группам: кактус, верблюжья колючка, ряска малая, камыш озерный, молочай тонкий, типчак, копытень европейский, агава, береза повислая, кувшинка белая, калужница болотная, ковыльволосатик, элодея канадская, алоэ, лютик водяной, бодяг огородный, росянка, аспарагус, полынь, эдельвейс.
4. Опишите, какие изменения будут происходить с непроточным озером, которое год от года мелеет. Можно ли назвать изменения в озере сукцессией? Изменяется ли при этом состав организмов и продуктивность экосистемы? Будет ли наблюдаться этот процесс в полной мере в проточном озере? Объясните почему.
5. Водоем, в котором разводили товарную рыбу, был загрязнен сточными водами, содержащими 10 кг фтора (МF). Можно ли употреблять эту рыбу в пищу, если на каждой ступени пищевой цепи происходит накопление токсичных веществ в 10-кратном размере? Площадь водоема 100 м² (S), глубина его 10 м (h), ПДК фтора в рыбе 10 мг/кг, плотность воды 1000 кг/ м ³ (p). 1) определить объем водоема; 2) определить массу загрязненной воды; 3) определить концентрацию фтора в воде; 4) составить схему пищевой цепи и определите концентрацию фтора в рыбе.
6. Вода из колодца имеет следующие органолептические показатели: запах и вкус 3 балла, цветность 35°, мутность 2,5 мг/л. Дайте оценку органолептическим показателям воды.
7. Вода из артезианской скважины, расположенной во II климатическом районе, имеет следующий минеральный состав: сухой остаток – 590 мг/л, хлориды – 200 мг/л, сульфаты – 170 мг/л, фтор – 0,7 мг/л, нитраты – 1,2 мг/л. Дайте оценку минеральному составу воды.
8. Проба воды из колодца имеет следующие микробиологические показатели: ОМЧ – 1100, коли-индекс – 5. Дайте оценку микробиологическим показателям воды и ее безопасности в эпидемическом отношении.
9. К развитию каких заболеваний у населения может привести употребление воды из местного источника, имеющего следующий состав: фтор – 6 мг/л, сухой остаток – 2500 мг/л, жесткость – 12 ммоль/л? Задача 94 Какие способы улучшения качества воды необходимо использовать, если вода имеет следующие показатели: ОМЧ – 100, коли-индекс – 10 в 1 л, фтор – 2,5мг/л?
10. Сточные воды предприятия по мойке машин содержат моющие средства и нефтепродукты. Какие можно применить методы очистки? Почему?
11. Из-за аварии на энском УПО «Химпром» произошел сброс фенола в реку. В течение недели около 150 тыс. жителей города употребляли отравленную фенолом воду, чем был нанесен вред их здоровью. В интересах города и граждан природоохранный прокурор предъявил иск в суд к УПО «Химпром». Ответьте, вправе ли суд взыскать с названного УПО штраф в пользу граждан города в счет возмещения вреда, причиненного их здоровью?
12. Ученые установили, что существует связь между числен­ностью некоторых видов моллюсков в водоемах около пастбищ и глистными заболеваниями пасущегося там крупного рогатого скота. Объясните эту зависимость.
13. В морском заливе на площади 30 га собираются разводить двустворчатых моллюсков;— мидий. Какой урожай можно получить, если в некоторых местах мидии" скапливаются массой до 20 кг на 1 м2? Обоснуйте экономическое и экологическое значение разведе­ния мидий в заливе.
14. В первые годы жизни раки линяют часто, с пятилетнего возраста—не чаще одного раза в год, а потом совсем перестают линять. Чем это можно объяснить?
15. Около вашего дома имеется несколько, водоемов (река, озеро, пруд). Вам стало известно, что в некоторых из них водятся речные раки. Где вы будете их ловить и в какое время суток?
16. Костистые рыбы легко меняют плотность тела за счет изменения объема плавательного пузыря и благодаря этому регули­руют глубину погружения. Однако у многих хрящевых рыб, напри­мер у некоторых видов акул, его нет. Благодаря чему всплывают и погружаются многие виды акул?
17. Форель может жить в водоеме с медленнотекущей водой, но метать икру уходит в быстро­текущие реки. Можно ли разводить форель в прудовых хозяй­ствах?
18. Горбуша мечет икру, а затем закапывает ее в мелкий гравий, а не в ил. Какое биоло­гическое значение имеет такое по­ведение рыбы?
19. Среди рыб мало видов с постоянным местом обитания. Большинство совершает более или менее значительные миграции. Объясните это явление в жизни рыб, исходя из особенностей их питания, размножения.
20. Карпа, отличающегося большой плодовитостью и быстрым ростом, разводили еще в Древней Греции. Сегодня это наиболее распространенная в прудовом хозяйстве рыба. Благодаря каким качествам карпообразным отводится первое место среди «одомаш­ненных» рыб?
21. В первый год жизни карп в прудовом хозяйстве весит 20 г. На второй год его масса достигает 600 г. Средняя продук­тивность пруда 250 кг с 1 га. Вычислите, сколько килограммов рыбы дает пруд площадью 25 га и сколько приблизительно карпов второго года будет в нем.
22. Большинство рыб при размножении выметывают очень большое число икринок (например, сельдь —-150 тыс., щука — 100 тыс., треска—7 млн.). Колюшка и морской конек откладывают небольшое число икринок. Какое биологическое значение имеет для рыб выметывание разного числа икринок? Почему оно разное у рыб?

**Блок D**

**Вопросы к экзамену**

1. Гидроэкология как наука, ее предмет, задачи и место в системе научных дисциплин.

2. История развития гидроэкологических исследований.

3. Основные направления развития и методы гидроэкологии.

4. Водные массы как компонент гидрологической структуры водоемов. Гидрологические показатели водных объектов.

5. Вертикальное распределение температуры в озерах умеренной зоны. Прямая и обратная температурная стратификация, понятие термоклина.

6. Температурные зоны Мирового океана.

7. Термические классификации озер Ф. Фореля, Д. Хатчинсона.

8. Влияние температуры на биологические явления.

9. Температурные адаптации пойкилотермных и гомойотермных гидробионтов.

10. Кислород как экологический фактор водной среды.

11. Устойчивость и адаптация водных организмов к дефициту кислорода.

12. Свет и его роль в функционировании водных экосистем. Световые зоны водоема.

13. Классификация природных вод по солевому составу (Венецианская система).

14. Солевой состав континентальных вод (классификация О.А. Алекина).

15. Осмотические факторы среды и осморегуляция у гидробионтов.

16. Классификация озер: по происхождению; по характеру водного питания; биолимнологическая; ихтиологическая.

17. Типы озер в зависимости от характера и степени развития водной растительности.

18. Вертикальное расчленение озера. Экологические зоны бентали и пелагиали.

19. Основные факторы среды озер: движение водных масс; температурный и световой режимы; характер грунтов.

20. Население озер: экология фито- и зоопланктона.

21. Население озер: экология нектона, бентоса и макрофитов.

22. Сравнительная характеристика лотических и лентических местообитаний.

23. Морфология реки и речной долины.

24. Гидрологический и гидрохимический режимы рек.

25. Население рек: отличительные характеристики реопланктона.

26. Особенности населения бентоса в зависимости от биотопа.

27. Теория речного континуума. Перекаты и плесы.

28. Экология малых рек. Концепция динамики пятен и рефугиумов при антропогенных и зоогенных воздействиях.

29. Типы водохранилищ, особенности формирования фауны и флоры.

30. Экологические особенности болот: общая характеристика, гидробионты болотных экосистем.

31. Экология и население пещерных вод.

32. Поверхностные и глубинные интерстициальные воды. Псаммон как экологическая система.

33. Экологическая зональность Мирового океана и морей.

34. Основные факторы абиотической среды в Мировом океане: характер грунтов.

35. Основные факторы абиотической среды в Мировом океане: водные массы.

36. Общая характеристика населения Мирового океана.

37. Классификации планктона.

38. Приспособления планктона и нектона к пелагическому образу жизни.

39. Вертикальные и горизонтальные миграции гидробионтов.

40. Бентос и пелагобентос.

41. Перифитон и макрофиты.

42. Нейстон и плейстон.

43. Структура и функциональные особенности популяций гидробионтов.

44. Первичная продукция в различных водоемах. Методы ее определения.

45. Вторичная продукция водоемов. Методы ее определения.

46. Освоение и воспроизводство биологических ресурсов гидросферы. Аквакультура.

1. Адаптации гидробионтов к условиям абиссали и ультраабиссали.
2. Трофический потенциал водоемов. Кормовые ресурсы, кормовая база, кормность.
3. Питание гидробионтов. Способы добывания пищи.
4. Пищевые адаптации водных организмов.
5. Кормовой коэффициент как показатель интенсивности питания гидробионтов.
6. Спектры питания гидробионтов. Пищевая элективность.
7. Интенсивность питания гидробионтов. Ритмы питания.
8. Проблема осморегуляции у гидробионтов. Осморегуляторы и осмоконформеры.
9. Механизмы регуляции осмотического давления у пресноводных гидробионтов.
10. Защита от осмотического обезвоживания и обводнения у гидробионтов.
11. Влияние солености на формирование водных фаун и сообществ. Пресные, солоноватые и гипергалинные воды
12. Дыхание гидробионтов. Органы дыхания, дыхательные движения. Дыхательные пигменты.
13. Регуляция дыхания гидробионтов. Эффект Вериго-Бора.
14. Устойчивость гидробионтов к дефициту кислорода. Заморные явления.
15. Типы роста гидробионтов (ограниченный, неограниченный, прерывистый, изометрический и аллометрический).
16. Влияние факторов среды на рост гидробионтов.
17. Типы развития гидробионтов. Значение метаморфоза.
18. Продолжительность и периодичность развития гидробионтов. Влияние факторов среды на процессы развития.
19. Интенсивность трансформации энергии в процессе развития гидробионтов. Кормовой коэффициент.
20. Популяции гидробионтов. Пространственная структура популяций.
21. Свойства популяции. Статические показатели – численность и плотность популяции.
22. Колебания численности популяций.
23. Динамические показатели популяции: рождаемость, смертность, выживаемость.
24. Абсолютная, удельная рождаемость. Ритмы размножения гидробионтов.
25. Влияние условий существования на возрастную структуру популяции и соотношения полов.
26. Абсолютная, удельная смертность. Кривая выживаемости популяции.
27. Скорость роста. Кривая роста популяции.
28. Эвтрофикация водоемов: химические и физические факторы эвтрофирования.
29. Эвтрофикация как гидробиологический процесс. «Пятна цветения» и их характеристика.
30. Негативные последствия эвтрофикации и меры по предотвращению цветения водоема.
31. Химическое загрязнение водоемов: реакции гидробионтов на токсическое воздействие.
32. Основные загрязняющие вещества и их влияние на гидробионтов.
33. Радионуклидное загрязнение водных экосистем и его влияние на гидробионтов.
34. Самоочищение водных экосистем: физические и химические процессы, ведущие к очищению воды.
35. Основные функциональные блоки биологического самоочищения водоемов.
36. Общие принципы функционирования биоты, как фактора самоочищения воды.
37. Население опресненных водоемов. Понятие осмотического барьера.
38. Искусственные водоемы. Закономерности формирования фауны водохранилищ.
39. Характеристика населения прудов в связи с особенностями условий существования.
40. Подземные воды и их население.
41. Экологические зоны мирового океана.
42. Условия жизни в Мировом океане. Характер грунта.
43. Условия жизни в Мировом океане. Водные массы и гидродинамика.
44. Биполярное распространение организмов в Мировом океане. Гипотеза Л.С. Берга.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Оценивание выполнения тестов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная  шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы; 4. Самостоятельность тестирования. | Выполнено более 85-100 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос |
| Хорошо | Выполнено от 76 до 85 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др. |
| Удовлетворительно | Выполнено от 61 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками. |
| Неудовлетвори­тельно | Выполнено менее 60 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях). |

**Оценивание выполнения лабораторной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота выполнения; 2. Своевременность выполнения; 3. Последовательность и рациональность выполнения; 4. Самостоятельность решения и выполнения; 5. Способность анализировать и обобщать информацию. 6. Способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; 7. Установление причинно-следственных связей, выявление закономерности; 8. Соблюдение техники безопасности при выполнении работ. | Студент выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения работ; самостоятельно и рационально эксплуатирует необходимое оборудование; все работы проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ полученных данных; четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы |
| Хорошо | Выполнены все задания лабораторной работы, но было допущено два- три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета. Ответы на контрольные вопросы выполнены с замечаниями. |
| Удовлетворительно | Ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной ее части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки. Студент не сумел сформулировать выводы, отражающие суть исследуемого, а также дать полного и обоснованного ответа на контрольные вопросы |
| Неудовлетвори­тельно | Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы |

**Оценивание ответа на лабораторной работе (собеседование)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| Отлично | 1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); 3. Самостоятельность ответа; 4. Культура речи; 5. Степень осознанности, понимания изученного 6. Глубина / полнота рассмотрения темы; 7. соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам | Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. |
| Хорошо | Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по  курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. |
| Удовлетворительно | Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. |
| Неудовлетвори­тельно | Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

**Оценивание ответа на экзамене**

| Шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота изложения теоретического материала;  2. Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий);  3. Самостоятельность ответа;  4. Культура речи. | 1 Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса. |
| Хорошо | Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. |
| Удовлетворительно | Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. |
| Неудовлетворительно | Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. |

**Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Основными этапами формирования компетенций по дисциплине при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов. В целом по дисциплине

Оценка «отлично» ставится, если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.

Оценка «хорошо» ставится, если обучаемый способен продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при неспособности обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

При оценивании результатов обучения: знания, умения, навыки и/или опыта деятельности (владения) в процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего, рубежного и итогового контроля (промежуточной аттестации), представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Формы оценочных средств

| №  п/п | Наименование  оценочного  средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление  оценочного средства в фонде |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Практические задания и задачи | Различают задачи и задания:  а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;  б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;  в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.  Рекомендуется для оценки знаний умений и владений студентов.  Форма предоставления ответа студента: письменная. | Комплект задач и заданий |
| 2 | Собеседование (на лабораторном занятии) | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Рекомендуется для оценки знаний студентов. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Тест | Система стандартизированных простых и комплексных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний, умений и владений обучающегося.  Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  Каждый вариант тестовых заданий включает 30 вопросов. За каждый правильный ответ на вопрос дается 1 балл. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он набрал 85-100 % правильных ответов. Оценка «хорошо» ставится, если студент набрал 76 - 85 % правильных ответов. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент набрал 61 - 75 % правильных ответов. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент набрал менее 60 % правильных ответов. | Фонд тестовых заданий |
| 4 | Экзамен | Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.  С учетом результативности работы студента может быть принято решение о признании студента освоившим отдельную часть или весь объем учебного предмета по итогам семестра и проставлении в зачетную книжку студента – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Студент, не выполнивший минимальный объем учебной работы по дисциплине, не допускается к сдаче экзамена.  Экзамен сдается в устной форме. | Комплект вопросов к экзамену. |