

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2020 09:10:59
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030af7d22cc354bf0eb9d457ecf8f

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

«Утверждаю»

И.о. заведующего кафедрой

 Г.Е. Рыбина

« 18» ноября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ

для направления подготовки **35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**
профиль **«Водные биоресурсы и аквакультура»**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения очная

Тюмень, 2020

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, утвержденный Министерством образования и науки РФ «17» июля 2017 г., приказ № 668
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура профиля «Водные биоресурсы и аквакультура» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья от «29» октября 2020 г. Протокол № 3


Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «16» ноября 2020 г. Протокол № 5

И. о. заведующий кафедрой

 Г.Е. Рыбина

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «18» ноября 2020 г. Протокол № 03

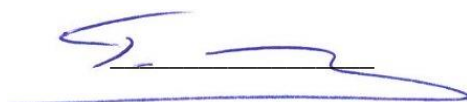
Председатель методической комиссии института

 Л.Н. Скосырских

Разработчик:

Рыбина Г.Е., доцент кафедры водных биоресурсов и аквакультуры, к.б.н.

Директор института:

 А.А. Бахарев

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-18 _{ОПК-1} Применяет в профессиональной деятельности экосистемный подход для изучения характера и интенсивности процессов самоочищения водных объектов и возможности прогнозирования последствий загрязнений или иных воздействий на водные объекты	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы изучения режима вод суши и их качества; - зависимость между функционированием водных и околородных экосистем; - методы очистки бытовых и производственных сточных вод; - гидрологические и биологические характеристики водных объектов; - методы общегидробиологических исследований; - систему индикаторов сапробности вод; - характер и интенсивность процессов самоочищения водных объектов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и дать комплексную оценку качества воды водных объектов: гидрологическими, химическими, биологическими методами; - описать условия формирования поверхностного стока (водосборная площадь); - состояние охранной зоны; - санитарного состояния населенных пунктов (сточные воды и т.д.); - оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям; - прогнозировать последствия загрязнений или иных воздействий на водные объекты; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с лабораторным и полевым оборудованием; - методами отбора гидрхимических и гидробиологических проб и их первичной обработки; - ведением документации о наблюдениях.
ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-4 _{ОПК-5} Проводит оценку санитарного состояния водных объектов и объектов аквакультуры	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы биоиндикационной оценки качества поверхностных вод; - методы токсикологической оценки; - методы индикации санитарно-значимых форм бактерий; - основные группы санитарно-значимых форм микроорганизмов; - характер заболеваний, вызванный действием загрязняющих веществ (органическое загрязнение) и обусловленных условно-патогенными бактериями и проблемы, возникающие, в связи с этим; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять степень загрязнения водоёмов с помощью различных индикаторных организмов и других доступных систем биологического анализа;

2.	Характеристика природных вод	Распределение природных вод по территории страны. Изученность водных ресурсов. Системы и схемы учета использования природных вод. Классификация водохозяйственных систем и вопросы их моделирования. Охрана водных ресурсов Качество воды и глобальная проблема «чистой воды»: социально-гигиенический, гидробиологический (продукционный и санитарный), технологический, рекреационный и биосферный аспекты
3.	Влияние антропогенной деятельности на качество водных ресурсов	Основные источники загрязнения вод. Методы оценки качества воды водных объектов. Методы анализа природных и сточных вод. Фоновые воды и их качественные показатели. Загрязнение рек и водоемов вредными веществами. Процессы превращения веществ загрязнения в водных объектах. Влияние гидрологических и метеорологических факторов на качество воды водных объектов
4.	Самоочищение водоёмов	Понятие о самоочищении водоёмов, водосборной площади и санитарной защите водоёмов. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении воды. Роль перифитона и обрастаний в самоочищении вод. Пути управления самоочищением в искусственных и естественных условиях. Понятие «качество» воды и его формирование в результате самоочищения
5.	Антропогенное эвтрофирование природных вод. Термофикация, ацидофикация	Естественное эвтрофирование водоемов. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Предупреждение антропогенной эвтрофикации. Термофикация водоемов. Ацидофикация
6.	Развитие обрастаний на водопроводных станциях и их влияние на качество питьевой воды	Выбор источников водоснабжения. Общий принцип водоподготовка. Биоценоз обрастаний. Влияние водорослей и цианобактерий на качество питьевой воды. Скорость обрастаний в зависимости от факторов среды. Биокоррозия, биоповреждения и меры их профилактики в водоснабжении и технике
7.	Учение о санитарно-показательных микроорганизмах	Бактериальное сообщество водоемов. Основные группы санитарно-значимых форм микроорганизмов. Методы индикации санитарно-значимых форм бактерий. Значение санитарно-показательных микроорганизмов в эколого-гигиенической оценке водоемов. Санитарно-бактериологическое состояние водной среды и объектов аквакультуры. Нормативные документы.
8.	Биологическая индикация качества вод	Биомониторинг природных вод. Относительность оценки критериев качества вод. Понятие сапробности. Система сапробности Колквитца – Марссона и её дальнейшее усовершенствование. Способы количественной оценки степени сапробности. Индекс Гуднайте-Уитлея, индексы видового разнообразия – Вудивисса, Шеннона-Винера, индексы сходства видового состава – индекс Серенсена, индекс доминирования, индекс выравненности и т.д. Биомониторинг природных вод. Относительность оценки критериев качества вод

9.	Экологические системы очистных сооружений, канализации. Сооружения биологической очистки	Виды сточных вод и их характеристика. Определение степени очистки сточных вод. Методы очистки бытовых и производственных сточных вод. Индустриальные методы биологической очистки. Использование сточных вод биологической очистки. Оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям
----	---	--

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1.	Предмет и методы санитарной гидробиологии. История развития санитарной гидробиологии как науки	1	1	2	4
2.	Характеристика природных вод	2	1	2	5
3.	Влияние антропогенной деятельности на качество водных ресурсов	2	6	10	18
4.	Самоочищение водоёмов	2	6	12	20
5.	Антропогенное эвтрофирование природных вод. Термофикация, ацидофикация	2	2	4	8
6.	Развитие обрастаний на водопроводных станциях и их влияние на качество питьевой воды	1	4	8	13
7.	Учение о санитарно-показательных микроорганизмах	2	4	4	10
8.	Биологическая индикация качества вод	2	2	4	8
9.	Экологические системы очистных сооружений, канализации. Сооружения биологической очистки	2	6	14	22
Итого:		16	32	60	108

4.3. Семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоемкость (час)
			очная
1	2	3	4
1.	1-3, 8	Комплексная оценка качества поверхностных вод	10
2.	4	Влияние высшей водной растительности на самоочищение водоема	6
3.	7	Определение качества вод бактериологическими методами	4
4.	9	Биологические методы очистки сточных вод. Активный ил	6
5.	6	Обрастания в пресных водах	4
6.	5, 6, 9	Экскурсионные выезды на водозаборную станцию, на очистные городские сооружения	2
Итого:			32

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) - не предусмотрено ОПОП.

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения	Текущий контроль
	очная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	тестирование
Самостоятельное изучение тем	4	тестирование
Реферат	26	защита реферата
всего часов:	60	

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Методические указания по самостоятельной работе дисциплины «Санитарная гидробиология» по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» профиль «Водные биоресурсы и аквакультура» / Сост. Рыбина Г.Е. Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. - 9 с.

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Тема 1 Процессы превращения веществ загрязнения в реках и водоёмах.

Тема 2 Пути управления самоочищением в естественных и искусственных условиях.

Тема 3 Роль перифитона и обрастаний в самоочищении вод.

Тема 4 Использование сточных вод после биологической очистки.

5.4. Темы рефератов:

1. Радиоактивное загрязнение водоемов.
2. Характер и влияние на водоемы бытовых стоков.
3. Характер и влияние на водоемы сельскохозяйственных стоков.
4. Характер и влияние на водоемы промышленных стоков.
5. Влияние стоков с урбанизированных территорий на водоемы.
6. Химическое загрязнение вод.
7. Биологическое загрязнение вод.
8. Паразитологическая ситуация в водных объектах.
9. Ацидификация (закисление) поверхностных вод.
10. Самоочищение водоемов.
11. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении воды.
12. Значение индикаторных бактерий в системе контроля качества вод.
13. Роль сапрофитной микрофлоры в водных объектах.
14. Патогенная микрофлора в водоемах и болезни человека.
15. Инфекционные болезни рыб, вызываемые загрязнением водной среды.
16. Инфекционные болезни рыб.
17. Способы очистки бытовых сточных вод.
18. Способы очистки промышленных сточных вод.
19. Сооружения биологической очистки.
20. Способы обработки осадка сточных вод.
21. Водохозяйственные мероприятия и их влияние на окружающую природную среду.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-1	ИД-18 _{ОПК-1} Применяет в профессиональной деятельности экосистемный подход для изучения характера и интенсивности процессов самоочищения водных объектов и возможности прогнозирования последствий загрязнений или иных воздействий на водные объекты	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы изучения режима вод суши и их качества; - зависимость между функционированием водных и околосредовых экосистем; - методы очистки бытовых и производственных сточных вод; - гидрологические и биологические характеристики водных объектов; - методы общегидробиологических исследований; - систему индикаторов сапробности вод; - характер и интенсивность процессов самоочищения водных объектов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и дать комплексную оценку качества воды водных объектов: гидрологическими, химическими, биологическими методами; - описать условия формирования поверхностного стока (водосборная площадь); - состояние охранной зоны; - санитарного состояния населенных пунктов (сточные воды и т.д.); - оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям; - прогнозировать последствия загрязнений или иных воздействий на водные объекты; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с лабораторным и полевым оборудованием; - методами отбора гидрохимических и гидробиологических проб и их первичной обработки; - ведением документации о наблюдениях. 	Тест Зачетный билет
ОПК-5	ИД-5 _{ОПК-5} Проводит оценку санитарного состояния водных объектов и	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы биоиндикационной оценки качества поверхностных вод; - методы токсикологической оценки; 	Тест Зачетный билет

	<p>объектов аквакультуры</p>	<ul style="list-style-type: none"> - методы индикации санитарно-значимых форм бактерий; - основные группы санитарно–значимых форм микроорганизмов; - характер заболеваний, вызванный действием загрязняющих веществ (органическое загрязнение) и обусловленных условно-патогенными бактериями и проблемы, возникающие, в связи с этим; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять степень загрязнения водоёмов с помощью различных индикаторных организмов и других доступных систем биологического анализа; - анализировать процессы развития или перестройки водных сообществ биоиндикационными оценками; - по внешним признакам поражённых рыб определить степень заражения их условно-патогенными бактериями; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета биологических индексов и рассчитывать их; - методами токсикологического анализа; - навыками первичного осмотра рыб и провести его. 	
--	----------------------------------	--	--

6.2. Шкалы оценивания

Шкала оценивания устного зачета

Оценка	Описание
зачтено	<p>Демонстрирует понимание сути вопроса: может дать определение ключевым понятиям (самоочищение, эвтрофикация, биоиндикация и т.д.), проанализировать причинно-следственную связь данного явления или процесса (гидробионты и самоочищение водной среды; зависимость биологических показателей от химического состояния водной среды и т.д.), использовал примеры из практики; обобщать, интерпретировать полученные результаты, сделать соответствующие выводы.</p>
не зачтено	<p>Демонстрирует непонимание сути вопроса: не владеет терминологией изучаемой дисциплины, не может проанализировать причинно-следственную связь данного явления или процесса (гидробионты и самоочищение водной среды; зависимость биологических показателей от химического состояния водной среды и т.д.), привести примеры из практики; обобщать, интерпретировать, сделать правильный вывод.</p>

Шкала оценивания тестирования на зачете

Результат	Правильных ответов, %
зачтено	50 – 100
не зачтено	менее 50

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Семерной, В.П. Санитарная гидробиология: учебное пособие: Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ярославль: ЯрГУ, 2005. - 203 с. – Текст: непосредственный. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «16» ноября 2020 г. Протокол № 5).

б) дополнительная литература

1. Корзун, Н. Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВМ) / Н. Л. Корзун. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 187 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20405.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Чудновский, С. М. Улучшение качества природных вод: учебное пособие / С. М. Чудновский. — Москва: Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0164-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69017.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

№ п/п	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
2.	https://e.lanbook.com	ООО «Издательство ЛАНЬ»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
3.	www.iprmedia.ru	ООО «Ай Пи Эр Медиа»	Круглосуточный открытый (свободный) доступ
4.	https://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS	Круглосуточный открытый (свободный) доступ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Рыбина Г.Е. Санитарная гидробиология: Методические указания по лабораторно-практическим занятиям для студентов специальности 110901 и бакалавров направления 111400 «Водные биоресурсы и аквакультура». Тюмень: ТГСХА, 2011. 80 с. (Одобрена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры от «16» ноября 2020 г. Протокол № 5).

10. Перечень информационных технологий – не требуется

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Техническое оборудование:

- мультимедийная установка.

Лабораторное оборудование и реактивы:

- аквариумы;

- колбы;

- пипетки;

- чашки Петри;

- реактивы.

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы невизуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

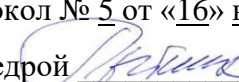
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ

для направления подготовки **35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**
профиль *«Водные биоресурсы и аквакультура»*

Уровень высшего образования – бакалавриат

Разработчик: доцент, к.б.н. Г.Е. Рыбина

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 5 от «16» ноября 2020 г.
И. о. заведующий кафедрой  Г.Е. Рыбина

Тюмень, 2020

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы
формирования компетенций в процессе освоения дисциплины
САНИТАРНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ

1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного зачета)

Компетенции	Вопросы
<p>ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>знать: современные методы изучения режима вод суши и их качества, зависимость между функционированием водных и околородных экосистем; характер и интенсивность процессов самоочищения водных объектов; методы общегидробиологических исследований; методы очистки бытовых и производственных сточных вод</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи санитарной гидробиологии 2. Распределение природных вод по территории страны 3. Изученность водных ресурсов 4. Основные источники загрязнения вод 5. Фоновые воды и их качественные показатели 6. Загрязнение рек и водоемов вредными веществами 7. Процессы превращения веществ загрязнения в реках и водоемах 8. Понятие о самоочищении водоемов 9. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении воды 10. Антропогенное эвтрофирование природных вод 11. «Цветение» воды как следствие нарушения термодинамических процессов функционирования гидроэкосистем 12. Термофикация 13. Биоценоз обрастаний 14. Влияние водорослей и цианобактерий на качество питьевой воды 15. Скорость обрастаний в зависимости от факторов среды 16. Биокоррозия, биоповреждения и меры их профилактики в водоснабжении и технике 17. Индустриальные методы биологической очистки 18. Определение степени очистки сточных вод. Методы очистки бытовых и производственных сточных вод 19. Виды сточных вод и их характеристика 20. Экологические системы очистных сооружений канализации. Сооружения биологической очистки <p style="text-align: center;">Задания:</p> <p>уметь: анализировать и дать комплексную оценку качества воды водных объектов: гидрологическими, химическими, биологическими методами; владеть: методами отбора гидрохимических и гидробиологических проб и их первичной обработки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы оценки качества воды водных объектов 2. Методы анализа природных и сточных вод 3. Понятие «качество» воды и его формирование в результате самоочищения 4. Оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям
<p>ОПК-5 - Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p>знать: методы биоиндикационной оценки качества поверхностных вод; методы токсикологической оценки; методы индикации санитарно-значимых форм бактерий; характер заболеваний, вызванный действием загрязняющих веществ (органическое загрязнение) и обусловленных условно-патогенными бактериями и проблемы, возникающие, в связи с этим</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Биомониторинг природных вод. Относительность оценки критериев качества воды 2. Биологическая индикация качества вод 3. Гидробиологические и бактериологические показатели качества воды 4. Значение санитарно-показательных микроорганизмов в эколого-гигиенической оценке водоемов

	<p style="text-align: center;">Задания:</p> <p>уметь: анализировать процессы развития или перестройки водных сообществ биоиндикационными оценками; по внешним признакам пораженных рыб определить степень заражения их условно-патогенными бактериями;</p> <p>владеть: навыками расчета биологических индексов и рассчитывать их; методами токсикологического анализа; навыками первичного осмотра рыб и провести его.</p> <p>1. Индексы биоиндикации и биотестирование 2. Санитарно-бактериологическое состояние водной среды и объектов аквакультуры 3. Методы индикации санитарно-значимых форм бактерий</p>
--	--

Пример зачетного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Институт биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры
Учебная дисциплина: Санитарная гидробиология
Направление подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Предмет и задачи санитарной гидробиологии.
2. Оценка качества работы очистных сооружений по гидробиологическим показателям.

Составил: Рыбина Г.Е. / _____ / « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой Рыбина Г.Е. / _____ / « ____ » _____ 20__ г.

Критерии оценки:

Оценка	Описание
зачтено	Демонстрирует понимание сути вопроса: может дать определение ключевым понятиям (самоочищение, эвтрофикация, биоиндикация и т.д.), проанализировать причинно-следственную связь данного явления или процесса (гидробионты и самоочищение водной среды; зависимость биологических показателей от химического состояния водной среды и т.д.), использовал примеры из практики; обобщать, интерпретировать полученные результаты, сделать соответствующие выводы.
не зачтено	Демонстрирует непонимание сути вопроса: не владеет терминологией изучаемой дисциплины, не может проанализировать причинно-следственную связь данного явления или процесса (гидробионты и самоочищение водной среды; зависимость биологических показателей от химического состояния водной среды и т.д.), привести примеры из практики; обобщать, интерпретировать, сделать правильный вывод.

2. Тестовые задания для промежуточной аттестации (зачет в форме тестирования)

знать: современные методы изучения режима вод суши и их качества, зависимость между функционированием водных и околоводных экосистем; характер и интенсивность процессов самоочищения водных объектов; методы общегидробиологических исследований; методы очистки бытовых и производственных сточных вод; методы биоиндикационной оценки качества поверхностных вод; методы токсикологической оценки; методы индикации санитарно-значимых форм бактерий; характер заболеваний, вызванный действием загрязняющих веществ (органическое загрязнение) и обусловленных условно-патогенными бактериями и проблемы, возникающие, в связи с этим:

1. Научное направление, возникшее ранее других...
2. Первоначальная оценка качества питьевой воды проводилась...
3. С появлением микробиологических и микроскопических методов для анализа воды были разработаны индексы...
4. Вода в социально-гигиеническом аспекте – это...
5. Вода в гидробиологическом аспекте – это...
6. Вода в технологическом аспекте – это...
7. Вода в рекреационном аспекте – это...
8. Вода в биосферном аспекте – это...
9. Водоисточник наиболее надежный (с учетом качества воды и устойчивости ее состава) в гигиеническом аспекте...
10. Водоисточник наименее надежный (с учетом качества воды и устойчивости ее состава) в гигиеническом аспекте...
11. Пункт, не соответствующий правильности выбора водозабора из поверхностных источников...
12. Объем «свежей» воды из природных источников в водооборотное снабжение некоторых производств (например, нефтеперерабатывающие заводы) берется, в %...
13. Вид загрязнения, поступающий в водный объект...
14. Метеорологические факторы, формирующие качество воды водных источников...
15. Источник воды, пополняющий природные пресные водные ресурсы...
16. Показатель, формирующий качество фоновых вод...
17. Фоновые воды — это...
18. «Постоянным» называется загрязнение...
19. «Периодическим» называется загрязнение...
20. «Разовым» называется загрязнение...
21. Самые большие запасы пресной воды находятся....
22. Люди расходуют наибольшее количество воды для...
23. Биоиндикация качества вод — это оценка качества воды по...
24. Ученый, первым предложивший использовать гидробионтов в качестве биоиндикатора в оценке загрязнения водоемов...
25. Факторы, учитываемые при гидробиологическом мониторинге...
26. Регенеративные методы – это...
27. Деструктивные методы – это...
28. Организованные источники поступления загрязнений в водные объекты — это...
29. Неорганизованные источники поступления загрязнений в водные объекты — это...
30. Приспособления, используемые для процеживания сточных вод...
31. Приспособления, используемые для отстаивания сточных вод...
32. Приспособления, используемые для фильтрования сточных вод...
33. Автотрофные организмы — это...
34. Обрастания предметов в воде – это...

35. Биоиндикация – это...
36. Биоиндикаторы – это...
37. Патогенность – это заражение...
38. Коли-титр – это наименьший объем воды, в котором встречается...
39. Коли-индекс — это количество кишечных палочек...
40. Санитарно-показательные микроорганизмы должны отвечать следующим основным требованиям...
41. Основным санитарно-бактериологическим показателем загрязнения воды является наличие...
42. Критериями безопасности воды в эпидемическом соотношении после обработки на головных сооружениях водопроводной станции являются...
43. Единицы измерения бактериальных клеток...
44. Самые крупные из бактериальных клеток – это...
45. По расположению множества жгутиков на разных полюсах бактериальную клетку называют...
46. Суточное выделение сапрофитных бактерий организмом человека...
47. Объем бактериальных тел от объема сточной воды составляет...
48. Автохтонные микроорганизмы — это...
49. Аллохтонные микроорганизмы — это...
50. Возникновению вспышек водных эпидемий способствует...
51. Заболевания, возникающие в результате загрязнения водоема...
52. Возбудителями миксобактериоза являются...
53. По расположению одного жгутика на одном из полюсов бактериальную клетку называют...
54. По расположению множества жгутиков на противоположных полюсах бактериальную клетку называют...
55. Бациллы – это...
56. Аэротенки могут работать при температуре....

уметь: анализировать и дать комплексную оценку качества воды водных объектов: гидрологическими, химическими, биологическими методами; анализировать процессы развития или перестройки водных сообществ биоиндикационными оценками; по внешним признакам пораженных рыб определить степень заражения их условно-патогенными бактериями:

1. Органолептические свойства (запах) питьевой воды измеряется...
2. Предел минерализации питьевой воды (сухой остаток), установленный по органолептическому признаку, составляет, мг/дм³...
3. Нижним пределом минерализации, при котором гомеостаз организмов поддерживается адаптивными реакциями, является величина, мг/дм³...
4. Оптимальный уровень минерализации питьевой воды находится в диапазоне, мг/дм³....
5. Показатель качества вод в системе глобального мониторинга, имеющий биологическое значение...
6. Показатель качества вод в системе глобального мониторинга, имеющий химическое значение...
7. К антропогенному загрязнению относится...
8. Показатель, обуславливающий качество воды водных объектов...
9. Способ, с помощью которого можно очистить мутную, загрязненную воду...
10. В походе пить воду из реки нельзя...
11. Воду для пищевых целей лучше брать из...

12. Чтобы не загрязнялись реки, протекающие в городе, воду которых используют для своих нужд промышленные предприятия необходимо предпринять...
13. Физический показатель, оказывающий влияние на фотосинтетическую активность водных растений...
14. Показатель, повышающий трофность водоемов...
15. Процесс, с которого начинается разрушение водных биоценозов под действием загрязняющих веществ...
16. Процесс, которым заканчивается разрушение водных биоценозов под действием загрязняющих веществ
17. Для 1 балла шкалы загрязненности нефтью и нефтепродуктами характерно...
18. Для 2 балла шкалы загрязненности нефтью и нефтепродуктами характерно...
19. Для 3 балла шкалы загрязненности нефтью и нефтепродуктами характерно...
20. Для 4 балла шкалы загрязненности нефтью и нефтепродуктами характерно...
21. Для 5 балла шкалы загрязненности нефтью и нефтепродуктами характерно...
22. Стадия закисления поверхностных вод суши, соответствующая ослаблению буферного действия
23. Основной принцип комплексной оценки качества поверхностных вод...
24. Показатель, по которому можно определить, как протекают процессы минерализации органического вещества...
25. Организм, не принимающий участие в процессах минерализации органического вещества...
26. Организм, принимающий участие в процессах биофильтрации и биоседиментации...
27. Биологическая детоксикация – это...
28. Фотосинтетическая аэрация – это...
29. Организм, участвующий в процессе фотосинтетической аэрации...
30. Процесс, обуславливающий биологическое самоочищение водных объектов...
31. Процесс, с которого начинается биологический механизм самоочищения водных объектов...
32. Источник, относящийся к естественному поступлению биогенов в водные объекты...
33. Источник, относящийся к антропогенному поступлению биогенов в водные объекты...
34. Показатель, обуславливающий «цветение» водоемов и оказывающий отрицательное последствие на водные объекты
35. Показатель, вызывающий эвтрофикацию водных объектов...
36. Изменения, происходящие в экосистемах при термофикации водоемов...
37. Зона в «пятне цветения», характеризующая активную жизнедеятельность синезеленых водорослей...
38. Факторы, влияющие на степень и характер обрастаний...
39. Мероприятие, относящееся к химическим методам защиты от «обраста»...
40. Мероприятие, относящееся к биологическим методам защиты от «обраста»...
41. Методы, с помощью которых обнаруживаются первые признаки хозяйственно-фекального загрязнения...
42. Простейшие используются при...
43. Для оценки степени загрязнения водоемов как бытовыми, так и промышленными сточными водами используют беспозвоночных, поскольку у них...
44. В текучих водах наиболее надежными показателями являются...
45. Степень загрязнения водоемов по личинкам насекомых не определяют, так как...
46. Сапробность — это степень насыщенности воды...
47. Методы, применяемые для механической очистки сточной воды...
48. Методы, применяемые для физико-химической очистки сточной воды...

49. Методы, применяемые для биологической очистки сточной воды...
50. Физико-химический метод, при котором идет процесс поглощения телом (сорбентом) газов, паров и растворенных веществ...
51. Физико-химический метод, при котором осуществляется переход загрязнений на поверхность твердого тела (сорбента)...
52. Физико-химический метод, при котором осуществляется проникновение загрязняющих веществ внутрь сорбента...
53. Физико-химический метод, при котором осуществляется химическое взаимодействие адсорбированных веществ с веществом сорбента...
54. Показатель, определяющий степень очистки сточных вод...
55. При скоплении больших количеств диатомовой водоросли астерионеллы (*Asterionella*) вода приобретает запах...
56. При скоплении больших количеств сине-зеленой водоросли анабены (*Anabena spiroides*) вода приобретает запах...
57. Малокормные водоемы относятся к уровню трофности...
58. Средnekормные водоемы относятся к уровню трофности...
59. Высоккормные водоемы относятся к уровню трофности...
60. При низком значении рН нарушается поглощение элемента...
61. «Выбивание» донных животных из биоценоза экосистем водных объектов начинается при значении рН...
62. Физико-химический метод, при котором осуществляется извлечение загрязняющих веществ экстрактом (бензолом, хлороформом, гексаном)...
63. Физико-химический метод, при котором осуществляется извлечение загрязняющих летучих веществ путем пропуска пара через нагретые до 100 °С сточные воды (летучие фенолы)...
64. Физико-химический метод, при котором используется реагент-коагулянт, образующих в воде хлопья, способные адсорбировать тонкодиспергированные и коллоидные вещества...
65. Физико-химический метод, при котором осуществляется пропускание через сточные воды тонкодиспергированных пузырьков воздуха, которые при подъеме вверх увлекают с собой частицы загрязнений (нефть, масло, жир, шерсть и т.д.)...
66. Физико-химический метод, при котором осуществляется извлечение анионов и катионов из сточных вод ионитами (смолами)...
67. Физико-химический метод, при котором осуществляется пропуск через электроды (находятся в сточной воде) электрического тока, который обуславливает растворение материалов электродов в воде и образование хлопьев коагулянтов...
68. Физико-химический метод, при котором осуществляется выделение из сточной воды кристаллов загрязняющих веществ, образующихся при естественном или искусственном ускорении испарения жидкости...
69. Физико-химический метод, при котором производится удаление из сточной воды особо вредных веществ и при невозможности их очистки существующими методами...
70. Метод, относящийся к физико-химическим методам очистки сточных вод...
71. Метод, относящийся к биологическим методам очистки сточных вод...
72. Метод биологической очистки осуществляется на участках почвы с помощью почвенного биоценоза – это...
73. Метод биологической очистки, осуществляемый под действием поли- и мезосапробного биоценоза...
74. Метод биологической очистки, осуществляемый при помощи специального созданного биоценоза – активного ила...
75. Гидробионты, входящие в биоценоз активного ила...
76. Вид питания, отсутствующий у микроорганизмов активного ила...
77. Бактерии, являющиеся автотрофами...

78. Бактерии активного ила с паратрофным видом питания...
79. Методы, с которых начинается очистка сточной воды...
80. Методы, с помощью которых заканчивается очистка сточной воды...
81. Методы воздействия на метаболизм микроорганизмов активного ила, повышающие биологическую очистку сточных вод...
82. Организмы, относящиеся к хемосинтетикам...
83. Сукцессия, создающаяся в водоеме при сбросе сточных вод с большим количеством органики...
84. Организм, который нельзя отнести к фильтраторам...
85. Организмы, относящиеся к организмам с миксотрофным питанием...
86. Личинки веснянок и ручейников встречаются в водах...
87. Олигосапробные зоны водоемов характеризуются...
88. Представитель водных экосистем, ингибирующий перекисное окисление органических веществ...
89. Биологически полноценной считается вода, которая содержит...
90. Основной критерий, определяемый при диагностике антропогенной эвтрофикации ...
91. Вещества, образующиеся в процессе разложения органических веществ бактериями и влияющие на гидрохимический режим водоема...
92. В присутствии растений разложение нефти происходит быстрее в...
93. Вещества, образующиеся при перекисном окислении растворимых органических веществ, являются наиболее токсичными для гидробионтов...
94. Скорость фильтрации морских моллюсков меньше, чем у пресноводных (при их одинаковой длине) в...
95. Процессы, в результате которых быстрее осуществляются процессы биофильтрации и биоседементации...
96. Нефтеокисляющие бактерии в сутки разрушают нефтепродуктов до...
97. Показатель, при котором ускоряет процесс минерализации органических веществ...
98. Псевдофекалии — это...
99. Мидии длиной 5–6 см за сутки отфильтровывают воды...
100. Перловица длиной 5–6 см за сутки отфильтровывают воды...
101. Вещества, минерализуемые гидробионтами...
102. При действии микроорганизмов минерализуется органических веществ...
103. При действии моллюсков минерализуется органических веществ...
104. При действии ветвистоусых рачков минерализуется органических веществ...
105. При действии простейших минерализуется органических веществ...
106. Показатели, которыми нельзя оценивать сточную воду...
107. Аскомицеты активного ила — это...
108. Актиномицеты активного ила — это...
109. Простейшие, не относящиеся к классу саркодовых...
110. Размеры жгутиковых инфузорий, обитающие в активном иле...
111. Организмов активного ила, имеющие сложное строение...
112. Организмов активного ила, не имеющих рацион питания...
113. Коловратки размножаются...
114. Коловратки при неблагоприятных условиях...
115. Численности сальмонеллы, при которой заболевает более 50 % людей...
116. Мероприятия, проводимые на очистных сооружениях, способствующие ликвидации возбудителей инфекционных заболеваний...

владеть: методами отбора гидрохимических и гидробиологических проб и их первичной обработки; навыками расчета биологических индексов и рассчитывать их; методами

токсикологического анализа; навыками первичного осмотра рыб и провести его:

1. Система сапробности Кольквитца и Марсона показывает...
2. Зона сапробности Кольквитца и Марсона, являющаяся самой чистой...
3. Зона сапробности Кольквитца и Марсона, являющаяся самой грязной...
4. Организм – сапроб, соответствующий олигосапробной зоне...
5. Организм – сапроб, соответствующий α – мезосапробной зоне...
6. Организм – сапроб, соответствующий β – мезосапробной зоне...
7. Организм – сапроб, соответствующий полисапробной зоне...
8. Зон сапробности, для которой характерно богатое видовое разнообразие, но численность и биомасса видов не велика
9. Индекс Гуднайта-Уитлея – это биоиндикационная оценка с помощью...
10. Индекс Вудивисса – это биоиндикационная оценка по...
11. Индекс Серенсена – это биоиндикационная оценка по...
12. Оценка качества вод по индексу Шеннона основывается на определении...
13. Тест-объекты, используемые в схеме токсикологических исследований для оценки плодovitости...
14. Основной показатель, определяемый у всех тест-объектов при разработке ПДК...
15. На реках осмотр производится...
16. Биологический осмотр наиболее целесообразно проводить в период...
17. При визуальном осмотре невозможно определить...
18. Качественные пробы планктона отбирают...
19. По приближенной шкале условные количественные определения – это...
20. Места размещения зарослей...
21. Обследование донных отложений – это...
22. Воду и грунты в особо загрязненных местах (например, сброс сточных вод) необходимо отобрать на...
23. На этикетке должны быть сведения...
24. Санитарно-гидробиологическая карта и картотека первичных карточек содержат...
25. Глубина нижнего горизонта в мелководных водоемах и водотоках составляет...
26. Сколько рекомендуется горизонтов для исследования фитопланктона...
27. Использование того или иного метода отбора зоопланктонных проб определяется типом водоема...
28. К макробентосу относятся животные организмы размером...
29. Отбор проб бентосных организмов производится...
30. Пробы каждой станции отбирают...
31. Если обилие организмов исчисляется несколькими десятками и более особей на пробу, то отбираемое количество проб составляет...
32. Орудия лова и методы количественного учета при исследовании бентоса сильно варьируют в зависимости...

Процедура оценивания

Зачет в форме тестирования проводится на образовательной платформе вуза Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант экзаменационного билета с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 30 тестовых вопросов. Продолжительность тестирования – 45 минут, обучающемуся предоставляется две попытки. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

Критерии оценки:

Результат	Правильных ответов, %
зачтено	50 – 100
не зачтено	менее 50

3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы

Темы рефератов

Формируются результаты обучения:

знать: характер и интенсивность процессов самоочищения водных объектов; методы общегидробиологических исследований; методы очистки бытовых и производственных сточных вод; методы индикации санитарно-значимых форм бактерий; характер заболеваний, вызванный действием загрязняющих веществ (органическое загрязнение) и обусловленных условно-патогенными бактериями и проблемы, возникающие, в связи с этим;

уметь: анализировать и дать комплексную оценку качества воды водных объектов: гидрологическими, химическими, биологическими методами

1. Эколого – токсикологическая ситуация в водоемах.
2. Радиоактивное загрязнение водоемов.
3. Характер и влияние на водоемы бытовых стоков.
4. Характер и влияние на водоемы сельскохозяйственных стоков.
5. Характер и влияние на водоемы промышленных стоков.
6. Влияние стоков с урбанизированных территорий на водоемы.
7. Химическое загрязнение вод.
8. Биологическое загрязнение вод.
9. Паразитологическая ситуация в водных объектах.
10. Ацидификация (закисление) поверхностных вод.
11. Самоочищение водоемов.
12. Роль отдельных групп гидробионтов в самоочищении воды.
13. Значение индикаторных бактерий в системе контроля качества вод.
14. Роль сапрофитной микрофлоры в водных объектах.
15. Патогенная микрофлора в водоемах и болезни человека.
16. Инфекционные болезни рыб.
17. Способы очистки бытовых сточных вод.
18. Способы очистки промышленных сточных вод.
19. Сооружения биологической очистки.
20. Способы обработки осадка сточных вод.
21. Водохозяйственные мероприятия и их влияние на окружающую природную среду.

Вопросы для защиты рефератов

1. Что считать «загрязнением воды»?
2. Перечислите основные источники загрязнения водных объектов?
3. Как классифицируются загрязнения и загрязняющие вещества?
4. Какими методами оценивается качество воды водных объектов?
5. Какими показателями оцениваются природные воды, сточные воды?
6. Перечислите методы анализа основных общесанитарных и органогенных показателей качества воды?
7. Дайте определение понятию «самоочищение водоемов»?
8. Перечислите последовательность процессов биологического самоочищения?

9. Какие гидробионты участвуют в аэробных и анаэробных фазах биологического самоочищения?
10. Какой процесс называют минерализацией органического вещества?
11. От чего зависит скорость минерализации?
12. Что служит универсальной мерой интенсивности минерализации?
13. Укажите процентное соотношение организмов-гетеротрофов, участвующих в минерализации органического вещества?
14. Почему нет четкой корреляции между количеством микроорганизмов и скоростью минерализации?
15. Какие химические показатели характеризуют величину минерализации гидробионтами?
16. Какой процесс называют биоседиментацией? Какие организмы принимают активное участие в данном процессе? Какова роль отмерших организмов?
17. Какой процесс называют детоксикацией? Какова роль гидробионтов в детоксикации?
18. Какой процесс называют фотосинтетической азотацией? Какова соразмерность ее с атмосферной азотацией? Какие процессы биологического самоочищения она ускоряет?
19. Какие вещества формируют качество воды? Какова роль метаболитов?
20. Какое загрязнение называют антропогенным эвтрофированием?
21. Какой загрязнение называют термофикацией?
22. Всегда ли процессы эвтрофикации и тормофикации приводят к деградации водных экосистем?
23. Что служит надежным критерием проявления естественной и антропогенной эвтрофикации?
24. Перечислите источники естественного поступления биогенов в водные объекты?
25. Приведите примеры естественной эвтрофикации водоемов?
26. Укажите источники антропогенного поступления биогенов в водоемы?
27. Какие заболевания условно-патогенные бактерии вызывают у рыб? Какие проблемы возникают, в связи с этим?
28. Какие проводятся микробиологические исследования при комплексной оценке поверхностных вод?
29. На какие категории делится вода по содержанию в ней сапрофитных бактерий?

Процедура оценивания реферата

В рабочей программе дисциплины приводится перечень тем, среди которых обучающийся может выбрать тему реферата.

Параметры оценочного средства:

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (5–10);
- владение материалом.

На защиту реферата, состоящую из публичного представления раскрытой темы и ответов на вопросы, отводится 10–15 минут.

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется, если обучающийся в полном объеме владеет данным материалом, целесообразно использует терминологию, вводит новые понятия; излагает лаконично, делает логичные выводы;

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не справился с раскрытием темы, слабо владеет понятийным аппаратом, изложение материала нелогично, сделанные выводы не соответствуют поставленной цели.

4 Тестовые задания (представлены выше)

Тестирование проводится на образовательной платформе Moodle. При проведении тестирования, для каждого обучающегося автоматически формируется индивидуальный вариант с перечнем тестовых вопросов. Вариант включает 20 вопросов. Контроль отдельных тем предусматривает максимальное время на проведение тестирования до 30 минут. В таблице, представленной ниже, указаны критерии оценивания, которые включают процент и количество правильных ответов для оценки знаний.

Критерии оценивая

Результат	Правильных ответов, %
зачтено	50 – 100
не зачтено	менее 50

5. Задачи

Формируются результаты обучения:

владеть: навыками расчета биологических индексов и рассчитывать их; методами токсикологического анализа; навыками первичного осмотра рыб и провести его

1. Дать оценку качеству воды и донных отложений по химическим показателям следующими методами оценки: по классификационным таблицам (*Гуаррия и Шайна* (1974), *В.Н. Жукин* с соавторами (1981), *С.М. Драчева* (1964)) и рассчитанным интегральным показателям (*ИЗВ* и *СПЗдо*), сравнить оба метода (таблица 1-3).

Таблица 1 Общий химический анализ воды р. Ватинский Еган, июль 1995 г.

Показатели	Точки отбора проб									
	1	2	3	4	5	6	7	10	11	
окисляемость перманганатная, мг/л	12,0	13,6	16,0	15,6	20,0	17,2	15,7	12,4	10,3	
БПК ₅ , мгО ₂ /л	2,0	2,4	1,8	5,2	3,1	2,4	3,0	2,0	2,0	
N/NH ₄ ⁺ , мг/л	0,80	1,16	1,40	1,50	1,70	1,60	1,22	1,26	1,00	
N/NO ₂ ⁻ , мг/л	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	
N/NO ₃ ⁻ , мг/л	0,09	0,23	0,18	0,24	0,25	0,25	0,15	0,00	0,22	
P ₂ O ₅ , мг/л	0,44	0,38	0,20	0,24	0,20	0,23	0,44	0,50	0,52	
Fe _{общ} , мг/л	1,50	1,40	1,65	2,20	2,50	4,10	2,75	2,30	2,90	

Таблица 2 – Содержание нефтяных углеводородов в воде и грунтах р. Ватинский Еган, июль 1995 г.

Точки отбора	Вода, мг/л	Грунт, мг/кг
1	0,042	10
2	0,045	350
3	0,045	300
4б	0,022	4000
4с	-	

5б	0,018	5570
5с	-	
6	0,067	980
7б	1,068	2100
7с	-	
10	4,298	100
11	0,111	10
12	-	350

Таблица 3 – Содержание металлов (мг/кг) в пробах грунтов р. Ватинский Еган, июль 1995 г.

Точки отбора	Cu	Fe	Mn	Ni	Cr	Cd
1	8.9	7570	1070	15,2	823	7,1
2	8.8	5540	163	4,6	432	2,4
4	11.1	10430	485	11,3	699	4,8
5	10.2	10720	163	7,3	696	3,3
7	5.7	2570	40	2,9	84	15,7
10	8.6	6070	95	8,4	157	0,4
11	8.4	8850	119	6,3	366	3,3
12	10.0	12740	2410	14,3	750	8,8

2. Оценить качество донных отложений по гидробиологическим показателям, рассчитав индексы видового разнообразия Вудивисса, Шеннона – Винера, олигохетный тест Гуднайта и Уитлей, интегральный показатель (ИП) Матковского А.К. (таблица 1).

Таблица 1 - Численность (экз/м²) и биомасса (мг/м²) бентоса в пробах грунта реки Ватинский Еган, июль 1995 г.

Точка отбора пробы	Наименование организма	Количество			
		в пробе		на 1 м ²	
		экз.	мг	экз.	мг
1	Пиявки <i>Eryobdella octoculata</i>	1	30	20	600
2	Пиявки <i>Glossiphonia complanata</i>	1	39	20	780
3	Моллюски	133		2660	
	<i>Pisididae</i>	63			
	<i>Valvata Klinensis</i>	51			
	<i>Lymanea Intermedia</i>	19			
	Хирономиды			760	1010
	<i>Chironomus cingulatus</i>	27	40	540	800
	<i>Limnochironomus nervosus</i>	1	1	20	20
	<i>Tanytarsus halahlosus</i>	1	0,5	10	10
	<i>Procladlus choreus</i>	9	9	180	180
	Олигохеты			4520	17040
<i>Tubifex tubifex</i>	5	12	100	240	
<i>Limnodrilus Hoffmeisteri</i>	220	838	4400	16760	
<i>Peloscotes ferox</i>	1	2	20	40	
Пиявки	7	49	120	980	
<i>Helobdella stagnalis</i>	6	19	120	380	
	ВСЕГО (без моллюсков)			5400	18430
4	Моллюски	8		160	
	<i>Limnaea intermedia</i>				
	Олигохеты			1120	2100
	<i>Tubifex tubifex</i>	30	44	600	880
<i>Limnodrilus Hoffmeisteri</i>	25	59	500	1180	
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	1	2	20	40	

	Пиявки			120	2200
	<i>Helobdella stagnalis</i> \	4	16	80	320
	<i>Eryobdella octoculata</i>	2	55	40	1100
	ВСЕГО (без моллюсков)			1240	3520
5	Хирономиды			40	40
	<i>Limnochironomus nervosus</i>	1	1	20	20
	<i>Chernovsciia</i>	1	1	20	20
	Олигохеты				
	<i>Tubifex tubifex</i>	3	6	60	20
	ВСЕГО			140	100
6	Хирономиды				
	<i>Procladius sp.</i>	1	0,5	20	10
	Олигохеты			120	140
	<i>Tubifex tubifex</i>	2	4	40	80
	<i>Limnodrilus Hoffmeisteri</i>	4	3	80	60
	ВСЕГО			140	150

3. Оценить качество водного объекта по степени токсичности согласно разработанным классификационным таблицам (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Изменение коэффициента прироста численности клеток водорослей в воде и водной суспензии грунтов р. Ватинский Еган, июль 1995 г.

Точки отбора	Сутки опыта	Коэффициент прироста численности, % к К	
		вода	грунт
1	7	86,0	120,9
	14	89,6	116,7
2	7	78,9	74,4
	14	145,8	127,8
3	7	77,2	95,3
	14	145,8	100,0
4	7	77,2	76,7
	14	114,6	208,3
5	7	87,7	69,8
	14	120,8	163,9
6	7	98,2	97,7
	14	108,3	86,1
7	7	108,8	58,1
	14	108,3	219,4
10	7	86,0	100,0
	14	68,8	141,7
11	7	110,5	72,1
	14	58,3	250,0
12	7	111,5	69,8
	14	60,5	191,7

Таблица 2 – Выживаемость (%) и появление первой молоди (сут) дафний в водных суспензиях грунтов р. Ватинский Еган, июль 1995 г.

Точки отбора	Сутки опыта						Появление первой молоди (сут)
	1	3	5	10	15	23	
1	100	100	100	100	100	100	24
2	100	100	100	40	20	20	24
3	80	67	67	47	40	40	27
4	87	87	60	40	40	27	27
5	100	73	60	33	27	7	23
6	93	87	60	33	33	33	21

7	100	100	100	87	67	47	20
10	100	100	100	73	60	60	21
11	100	93	93	87	-	-	8
12	100	100	93	87	-	-	8

4. Опытным путем показать участие высшей водной растительности в самоочищении воды от хозяйственно-бытовых стоков, изучив динамику изменения растворенного O_2 и CO_2 в присутствии высшей водной растительности и определив динамику изменения органического вещества и биогенов (по показателям BPK_5 , XPK , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-).

5. Используя полученные знания по микробиологии, зоологии и ориентируясь на соответствующие рисунки дать характеристику биоценоза активного ила в следующей последовательности: бактерии (форма, строение, движение, питание, размножение, образование зооглей), характеристика грибов, тип простейшие (характеристика каждого из классов). Многоклеточные организмы: коловратки, черви, клещи. Дать характеристику каждой группе.

6. Указать основные закономерности развития и взаимодействия организмов активного ила. Рассказать за счёт, каких организмов образуются хлопья активного ила? Дать сравнительную характеристику биоценозов аэротенков, полей орошения и фильтрации, биофильтров и биологических прудов. Каким образом утилизируется избыточный выводимый осадок активного ила?

7. Охарактеризовать обрастателей водопроводов, указать, как обрастания нарушают эксплуатацию водопроводной сети. Какие мероприятия применяются на водоочистных сооружениях?

8. Дать характеристику миксобактериозам: флексибактериоз, бактериальная жаберная болезнь (БЖБ) и бактериальная холодноводная болезнь. Какие проблемы возникают, в связи с этим у рыб?

Процедура оценивания ситуационной задачи

С целью контроля навыков обучающиеся выполняют решение задач. Критерии оценки:

- правильность ответа по решению задачи, теоретическое обоснование решения и вывод;
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки:

- «отлично» - ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из практики); ответы на дополнительные вопросы верные, четкие.

- «хорошо»: ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т. ч. из практики), ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие.

- «удовлетворительно»: ответ на вопрос задачи дан правильно. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. из практики), ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- **«неудовлетворительно»:** ответ на вопрос дан неправильно. Объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, ответы на дополнительные вопросы неправильные (отсутствуют).