

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e760f8a8037

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Методы и средства контроля качества поверхностных вод
(наименование дисциплины)

05.04.06 Экология и природопользование
(код, наименование направления)

Экологическая безопасность и информационные технологии
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: подготовка высококвалифицированных специалистов, владеющих основами химических и биологических методов анализа водных объектов и контроля качества водной среды, используемых в мониторинге загрязнения поверхностных вод суши.

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и основных характеристик важнейших химических и биологических методов анализа поверхностных вод;
- ознакомление с наиболее распространенными приборами, используемыми в химических анализах, а также с основными способами отбора, консервации, хранения и первичной подготовки проб воды к анализу;
- изучение принципов контроля качества информации о химическом составе водных объектов; освоение навыков проведения расчетов, связанных с выражением концентрации веществ в водной среде различными способами и оценкой степени их загрязненности.

Дисциплина направлена на формирование:

универсальных компетенций (ПК-3.1, ПК-3.2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины: курс входит в Элективные дисциплины (модули) Блока 1 по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» (профиль «Экологическая безопасность и информационные технологии»).

Дисциплина реализуется кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности.

Основывается на базе дисциплин: «Экологический мониторинг» (курс бакалавриата направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»).

Является основой для прохождения научно-исследовательской работы, преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с личностным и профессиональным развитием, условий их достижения.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в основных направлениях мониторинга качества поверхностных вод и состояния водных объектов; организовать и проводить наблюдения; давать оценку состоянию, составлять прогноз загрязнения водных объектов. Владеть методами средств контроля загрязнения поверхностных вод; методами определения уровня загрязнения природных водных объектов; методами выбора основных направлений деятельности экологического мониторинга.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 114 часа. Программой дисциплины предусмотрены:

Для очной формы обучения – лекционные (28 ч.), практические (42 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (74 ак.ч.);

Для заочной формы обучения – лекционные (4 ак.ч.), практические (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства контроля качества поверхностных вод» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Владеет основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов	ПК-3	ПК-3.1 Использование современного арсенала и инструментария для проведения научных исследований с применением специального оборудования при осуществление профессиональной деятельности
		ПК-3.2 Владение методами анализа экологической информации

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	70	70
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	42	42
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	74	74
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	11	11
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	5	5
Подготовка к промежуточному тестированию	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	16	16
Работа в библиотеке	12	12
Подготовка к зачету	10	10
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 раздела и 12 тем:

Раздел 1. Нормирование качества природных вод: основные термины и критерии.

– тема 1 (Введение. Водные ресурсы ЛНР и РФ. Рациональное использование водных ресурсов);

– тема 2 (Основные термины и критерии при нормировании качества водной среды. Программы мониторинга поверхностных вод суши);

Раздел 2. Физико-химические методы определения качества поверхностных вод

– тема 1 (Строение, распространение и свойства воды);

– тема 2 (Физико-химические методы определения качества поверхностных вод).

– тема 3 (Химические показатели качества воды);

– тема 4 (Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязняющих веществ);

Раздел 3. Методы оценки качества воды и состояния водных объектов в России и ЛНР.

– тема 1 (Классификация и оценка качества поверхностных вод суши в России и ЛНР);

– тема 2 (Контроль и гарантии качества результатов химического анализа).

Раздел 4. Биологические методы контроля качества поверхностных вод

– тема 1 (Биологические методы контроля качества поверхностных вод

Эксперименты по установлению острого и хронического токсического действия.));

– тема 2 (Отбор и хранение проб для биотестирования);

– тема 3 (Гидробионты для биотестирования водных растворов);

– тема 4 (Эксперименты по установлению острого и хронического токсического действия.).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4, соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
<i>Раздел 1. Нормирование качества природных вод: основные термины и критерии</i>							
1	Введение. Водные ресурсы ЛНР и РФ. Рациональное использование водных ресурсов.	Водные ресурсы ЛНР. Запасы, использование, основные проблемы региона. Водохозяйственные проблемы Российской Федерации. Неравномерность распределения водных ресурсов по территории страны. Рациональное использование водных ресурсов.	2	Рациональное использование водных ресурсов.	2		
2	Основные термины и критерии при нормировании качества водной среды. Программы мониторинга поверхностных вод суши	Основные понятия при нормировании качества водной среды. Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования. Нормирование техногенного воздействия на водные объекты. Программы мониторинга поверхностных вод суши.	2	Программы мониторинга поверхностных вод суши.	2	–	–
<i>Раздел 2. Физико-химические методы определения качества поверхностных вод</i>							
3	Строение, распространение и свойства воды.	Строение, распространение в природе и физико-химические свойства воды. Фазовые состояния воды	2	Уникальные физико-химические свойства воды.	2	–	–
4	Физико-химические методы определения качества поверхностных вод	Температура. Вкус и запах. Мутность и прозрачность. Цветность.	2	Определение температуры, вкуса и запаха водопроводной воды. Мутность, прозрачность и цветность воды	2	–	–
5	Химические показатели качества воды	Минерализация. Концентрация ионов водорода и гидроксильных ионов. Определение растворенного кислорода. Определение активного хлора. Определение железа в поверхностных водах.	2	Определение сухого остатка и pH водных растворов. Определение растворенного кислорода методом Винклера.	2	–	–
				Определение карбонатной жесткости воды	2		

		Жесткость воды: общая, постоянная и карбонатная. Азотные соединения : аммиак/аммоний, нитриты, нитраты. Фосфаты.	4	Определение азотных соединений: аммиака (аммония), нитритов, нитратов.	4		
				Определение фосфатов	2		
		Хлориды. Фториды. Сульфаты. Окисляемость. Биохимическая потребность в кислороде (БПК)	4	Определение окисляемости.	2		
				Определение биохимической потребности в кислороде (БПК)	4		
6	Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязняющих веществ.	Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязняющих веществ	2	Расчет индекса загрязняющих веществ (ИЗВ)	4	—	—
Раздел 3. Биологические методы контроля качества поверхностных вод							
7	Биологические методы контроля качества поверхностных вод	Основные термины и определения. Оборудование, материалы, реактивы.	2	Отбор и хранение проб воды для биотестирования.	4	—	—
8	Отбор и хранение проб для биотестирования	Методы отбора и хранения проб для биотестирования. Подготовка проб воды для биотестирования.	2	Подготовка проб воды для биотестирования.	2	—	—
9	Гидробионты для биотестирования водных растворов	Характеристика тест-организма Daphnia magna Straus. Содержание маточной и синхронизированной культур.	2	Подготовка культуры дафний для биотестирования.	2		
10	Эксперименты по установлению острого и хронического токсического действия.	Эксперименты по установлению острого и хронического токсического действия.	2	Опыт по установлению острого токсического действия. Проведение хронического биотестирования воды	6		
Всего аудиторных часов			28	42		—	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п /	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ем- кость в ак.ч.	Темы практических за- нятий	Трудо- ем- кость в ак.ч.	Тема лабора- торных занятий	Трудо- ем- кость в ак.ч.
1	Основные термины и критерии при нормировании качества водной среды. Программы мониторинга поверхностных вод суши	Основные понятия при нормировании качества водной среды. Нормирование качества воды водных объектов рыбохозяйственного водопользования. Нормирование техногенного воздействия на водные объекты. Программы мониторинга поверхностных вод суши.	2	Программы мониторинга поверхностных вод суши.	2	—	—
2	Физико-химические методы определения качества поверхностных вод. Химические показатели качества воды. Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязняющих веществ. Биологические методы контроля качества поверхностных вод	Температура. Вкус и запах. Мутность и прозрачность. Цветность. Минерализация. Концентрация ионов водорода и гидроксильных ионов. Определение растворенного кислорода. Определение активного хлора. Определение железа в поверхностных водах. Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязняющих веществ. Основные термины и определения. Оборудование, материалы, реактивы. Методы отбора и хранения проб для биотестирования. Подготовка проб воды для биотестирования.	2	Определение азотных соединений: аммиака (аммония), нитритов, нитратов. Определение биохимической потребности в кислороде (БПК). Расчет индекса загрязняющих веществ (ИЗВ) Отбор и хранение проб, подготовка проб воды и культуры дафний к биотестированию.	2 2	—	—
Всего аудиторных часов			4	8		—	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень работ по дисциплине и способы оценивания знаний

Вид учебной работы	Способ оценивания	Количество баллов
Выполнение практических работ	Предоставление отчетов	30–40
Прохождение тестов	Более 50 % правильных ответов	20–40
Выполнение индивидуального задания	Предоставление материалов индивидуального задания (презентации, рефераты и т. д.)	5–10
Выполнение домашнего задания	Предоставление материалов домашнего задания	5–10
Итого	—	60–100

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Зачет по дисциплине «Методы и средства контроля качества поверхностных вод» проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования. Студент на зачете может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют работу над составлением конспекта изученного материала, подготовку устных сообщений по материалам самостоятельной работы; анализ схем, графиков и карт.

Примерный перечень тем домашнего задания

- 1) Мониторинг как многоцелевая информационная система.
- 2) Организация мониторинга природной среды в РФ.
- 3) Общие сведения о методах наблюдения.
- 4) Назначение створов наблюдений, вертикалей и горизонтов.
- 5) Состав, объем и последовательность выполнения работ в створе наблюдений.
- 6) Оценка состояния загрязнения окружающей среды.
- 7) Классификация мониторинга антропогенных изменений состояния природной среды.
- 8) Гидробиологический мониторинг состояния водных экосистем.
- 9) Стабильность и трансформация загрязнений в воде.
- 10) Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод.
- 11) Обобщение результатов наблюдений за загрязнениями природных вод.
- 12) Отбор и обработка проб.
- 13) Аналитический контроль качества.
- 14) Основные виды прогнозов.
- 15) Методы прогнозирования.
- 16) Прогноз загрязнений водных ресурсов.
- 17) Приборы измерения и контроля загрязняющих веществ.
- 18) Процессы и аппараты, используемые для очистки природных и сточных вод.

В качестве индивидуального задания студенты очной формы подготавли-

ливают реферат и презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Нормативная база контроля качества воды.
- 2) Основные методы и средства контроля и мониторинга качества поверхностных вод.
- 3) Методы определения растворённого кислорода, контроля содержания нефтепродуктов в воде водоисточников, жидкостной хроматографии.
- 4) Определение температуры воды, цветности, прозрачности и других органолептических показателей.
- 5) Гидрохимические показатели качества воды: водородный показатель (рН), минерализация, сухой остаток, общая жёсткость, биогенные элементы и другие.
- 6) Методы исследования токсичности воды.
- 7) Метод биомониторинга качества воды.
- 8) Моделирование формирования течений и качества воды, например, в реке Северский Донец, и рекомендации по выбору оптимальных мест устройства водозабора.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Нормирование качества природных вод: основные термины и критерии.

Тема 1 – Введение. Водные ресурсы ЛНР. Рациональное использование водных ресурсов.

- 1) За счет чего, в основном, формируются водные ресурсы ЛНР?
- 2) Какой тип питания характерен для рек Донбасса?
- 3) Какая река считается важнейшим водным ресурсом в Донбассе?
- 4) Какие основные источники загрязнения и засорения водоёмов?
- 5) Сколько основных методов очистки сточных вод практикуется?
- 6) Какой вид водопользования, когда водные ресурсы используются для нужд обороны и федерального транспорта?
- 7) Кто является основным потребителем воды во всём мире?
- 8) Какой процент использования пресной воды в РФ приходится на сельское хозяйство?
- 9) Основные запасы пресной воды находятся в.....?
- 10) Какие меры принимаются для защиты водных ресурсов?

11) Охарактеризуйте каждый из способов очистки, дайте им образное название.

Тема 2 – Основные термины и критерии при нормировании качества водной среды. Программы мониторинга поверхностных вод суши.

- 1) Что такое нормирование качества воды и в чём оно заключается?
- 2) Какие существуют виды водопользования и чем они отличаются?
- 3) Что такое гигиенический критерий загрязнённости водного объекта?
- 4) Что такое предельно допустимая концентрация (ПДК) химического вещества в воде водных объектов?
- 5) Что такое органолептические свойства воды и относительно чего устанавливаются пороговые концентрации вещества по органолептическому признаку вредности?
- 6) Что такое санитарный показатель состояния водного объекта и для чего он используется?
- 7) Назовите основные задачи мониторинга поверхностных вод?
- 8) Какая цель внедрения системы наблюдений за водными объектами?
- 9) Что входит в сокращённую программу мониторинга?
- 10) Как контроль за качеством воды осуществляется с помощью автоматических приборов?

Раздел 2. Физико-химические методы определения качества поверхностных вод

Тема 1 – Строение, распространение и свойства воды.

- 1) Какие агрегатные состояния воды вы знаете?
- 2) При каких обстоятельствах вода переходит из одного состояния в другое?
- 3) Встречается ли в природе чистая вода?
- 4) Почему лёд плавает в воде?
- 5) Какую работу выполняет вода в природе?
- 6) Как вода влияет на изменение рельефа Земли?
- 7) Как человек использует воду?
- 8) Почему соль и сахар растворяются в воде быстрее, если помешать их ложечкой?
- 9) Почему во время ледохода лёд плывёт по поверхности воды, а не тонет?
- 10) Почему у некоторых рек дно песчаное, а вода не уходит через него в глубь земли?
- 11) Почему вода обладает высокой удельной теплоёмкостью?

Тема 2 — Физико-химические методы определения качества поверхностных вод.

- 1) Что такое физико-химический анализ и его сущность?
- 2) Какие физико-химические методы анализа основаны на связи состава системы и её физических и физико-химических свойств?
- 3) Какие основные гидрохимические показатели качества воды входят в число определяемых гидрохимическими методами?
- 4) Как определяется температура воды как важнейшая характеристика её качества?
- 5) Как измеряется мутность воды и как определяется прозрачность (светопроницаемость)?
- 6) Как определяется запах воды и что на него влияет?
- 7) Как проводится весовой анализ для определения концентрации отдельных растворённых компонентов природных вод?
- 8) Как используются фотометрические методы анализа, в том числе метод добавок?
- 9) Какие физико-химические методы очистки применяют для удаления из сточных вод суспензированных и эмульгированных примесей, а также растворённых неорганических и органических веществ?
- 10) Какие принципы лежат в основе методов очистки?
- 11) Какие физико-химические показатели качества воды обусловлены присутствием растворённых газов, минеральных солей, органических веществ, деятельностью микроорганизмов?

Тема 3 – Химические показатели качества воды.

- 1) Что такое водородный показатель (рН)?
- 2) Что такое жёсткость воды?
- 3) Что такое общая минерализация (сухой остаток)?
- 4) Что такое окисляемость?
- 5) Что такое минерализация?
- 6) Как концентрация ионов водорода (рН) зависит от вида воды?
- 7) Как определяется концентрация растворённого кислорода?
- 8) Почему контроль содержания хлоридов в воде водоёмов важен для оценки качества воды?
- 9) Как перенасыщенная хлоридами вода влияет на организм человека?
- 10) Как сульфаты в питьевой воде ухудшают её органолептические показатели и в каких концентрациях оказывают физиологическое воздействие на организм человека?
- 11) Почему воды поверхностных и подземных источников имеют раз-

ную окисляемость?

12) Как величина окисляемости закономерно изменяется в течение года?

13) Как показатель качества воды БПК характеризует суммарное содержание в воде органических веществ?

14) Какие природные и техногенные источники органических веществ в водоёме?

15) Какой норматив на полное биохимическое потребление кислорода (БПК_{полн}) для водоёмов хозяйственно-питьевого водопользования, а для культурно-бытового?

16) Почему ПДК хлоридов в питьевой воде не должно превышать 350 мг/дм³, а в воде рыбохозяйственных водоёмов — 300 мг/дм³?

Тема 4 – Комплексная оценка качества поверхностных вод по индексу загрязняющих веществ.

1) Как рассчитывается индекс загрязнённости вод (ИЗВ)?

2) Как на основе значений ИЗВ классифицируют поверхностные воды по степени загрязнённости?

3) Как оценивают качество морских вод?

4) Какие критерии используются для оценки качества воды?

5) Какие четыре параметра используют для расчёта индекса качества морской воды?

6) Как обосновывается выбор оптимального и минимального перечней показателей качества воды?

7) Почему интервалы цифровых значений индексов загрязнённости поверхностных вод в различных методах отличаются?

8) Какие недостатки характерны для индексов загрязнённости поверхностных вод?

9) Как рассчитывается индекс загрязнения воды с поправкой на водность (ИЗВ)?

10) Как проводится расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнённости воды (УКИЗВ)?

Раздел 3. Методы оценки качества воды и состояния водных объектов в России и ЛНР.

Тема 1 – Классификация и оценка качества поверхностных вод суши в России и ЛНР.

1) Как классифицируется водопользование по целям, объектам, техническим условиям и другим параметрам?

- 2) Для каких целей используется вода водоёмов и водотоков?
- 3) Как оцениваются качество воды комплексом разнообразных показателей?
- 4) Какой основной критерий оценки качества воды в реках и водоёмах?
- 5) Как классифицируются водные объекты по качеству воды?
- 6) Какие загрязняющие вещества наиболее часто содержатся в поверхностных водах?
- 7) Почему состояние поверхностных вод в экономически развитых регионах в настоящее время в связи с деятельностью человека неблагоприятно?
- 8) Почему качество воды многих водоёмов и водотоков не удовлетворяет современным нормативным требованиям?
- 9) Основным критерием качества воды в реках и водоёмах является осреднённая кратность превышения предельно допустимой концентрации основных загрязняющих веществ. Почему, как Вы считаете?

Тема 2 – Контроль и гарантии качества результатов химического анализа.

- 1) Как проводится контроль качества химических реактивов?
- 2) Какие виды контроля существуют?
- 3) Как планируется и оценивается контроль?
- 4) Назовите порядок планирования и оценки контроля, алгоритм проведения корректирующих мероприятий по его результатам.
- 5) Как контролируется стабильность результатов анализа?
- 6) Как обеспечивается качество на стадии пробоотбора?
- 7) Как подтверждается компетентность лаборатории?

Раздел 4. Биологические методы контроля качества поверхностных вод

Тема 1 – Биологические методы контроля качества поверхностных вод.

- 1) Как системы гидробиологического анализа качества вод разделяются на три группы?
- 2) В какую группу объединены способы, в которых результаты биологического анализа истолковываются на основе показательного (индикаторного) значения обнаруживаемых организмов?
- 3) Для чего используется индекс видового разнообразия Шеннона?
- 4) Как определяется олигохетный индекс?
- 5) Как рассчитывается индекс Вудивиса?
- 6) Для чего используются методы биотестирования?
- 7) Какие задачи позволяет решать гидробиологический анализ?

Тема 2 – Отбор и хранение проб для биотестирования.

- 1) Как должна быть подготовлена посуда для отбора проб и биотестирования?
- 2) Как осуществляется отбор проб?
- 3) Как хранится посуда для биотестирования?
- 4) Как долго можно хранить пробы?
- 5) Как подготавливают пробы перед биотестированием?
- 6) Согласно каких нормативных документов происходит отбор и хранение проб?

Тема 3 – Гидробионты для биотестирования водных растворов.

- 1) Какие гидробионты используются для биотестирования?
- 2) Цель биотестирования водной среды?
- 3) Как проводится оценка токсичности?
- 4) Почему для гарантированного выявления в среде токсического агента используется набор биотестов, представляющих организмы различных таксономических групп?
- 5) Как подготавливают пробы воды к биотестированию?
- 6) Что такое тест-функция?
- 7) Дайте определение краткосрочные хронические тесты?
- 8) Что такое основные методы биотестирования?
- 9) Дайте определение следующим понятиям: «биотестирование», «тест-объект», «тест-функция», «токситы», «токсичность».
- 10) Перечислите основные методы и подходы биотестирования.
- 11) Как выполняются острые биотесты?
- 12) Как выполняются хронические биотесты?

Тема 4 – Эксперименты по установлению острого и хронического токсического действия.

- 1) Для чего проводятся острые опыты?
- 2) Как определяется острое токсическое действие?
- 3) Как устанавливаются подострые опыты?
- 4) Как определяется хроническое токсическое действие?
- 5) Как рассчитываются результаты острого опыта и по каким критериям они оцениваются?
- 6) Назовите задачи хронического эксперимента.
- 7) Какие критерии хронического токсического действия?
- 8) Когда хронический опыт считается законченным?
- 9) Как проходит обработка, оценка и оформление результатов?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

- 1) Дать определение физико-химическим методам очистки поверхностных вод?
- 2) Назовите сорбционные методы очистки воды
- 3) Можно ли рассматривать ионный обмен как метод очистки природных вод?
- 4) В чем заключается антропогенное воздействие на водные ресурсы?
- 5) Назовите нормативные документы, регламентирующие качество водных ресурсов.
- 6) Назовите основные факторы формирования химического состава речных вод.
- 7) Назовите основные факторы формирования химического состава подземных вод.
- 8) Перечислите основные физические свойства воды.
- 9) Как определить цветность воды?
- 10) Как определяется мутность воды?
- 11) Как оценивается вкус и интенсивность запаха воды?
- 12) Как изменяется плотность воды? Что характеризует вязкость воды?
- 13) От чего зависит величина электропроводности воды?
- 14) Назовите наиболее распространенные в воде катионы и анионы.
- 15) Какую роль в формировании химического состава воды играет хозяйственная деятельность человека?
- 16) По какому показателю судят о величине общей минерализации воды?
- 17) Какими нормативными документами определяются требования к качеству вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения?
- 18) Назовите проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек ЛНР
- 19) В чем заключается Государственный мониторинг водных объектов?
- 20) В чем заключается цель, задачи и методы мониторинга водных объектов?
- 21) Назовите проблемы антропогенных качественных и количественных изменений режима и баланса вод в бассейнах основных рек РФ.
- 22) В чем заключаются виды и сущность программ контроля качества поверхностных вод?
- 23) В чем заключаются виды и сущность программ контроля качества водных объектов по гидробиологическим показателям?

24) Как определяется местоположение створов и вертикалей при организации пункта контроля качества поверхностных вод при мониторинге водных объектов?

25) В каких ситуациях организуется дистанционный мониторинг водных объектов?

26) Назовите основные показатели оценки состояния качества водной среды.

27) Назовите основные химические показатели качества воды, вероятные причины их изменения, их влияние на возможность различных видов водопользования.

28) Какие показатели качества воды определяются турбидиметрическим методом? Фотометрическим методом?

29) Какие индикаторные электроды используются в прямой потенциометрии для определения разных показателей качества воды?

30) Какие виды окисляемости используют для характеристики содержания органических веществ в воде?

31). Какие виды жесткости Вы знаете? Какими методами ее определяют?

32) Какие формы железа определяют в воде? Формы минерального азота?

33) Какие физические показатели качества воды анализируются?

34) При какой температуре вода имеет наиболее благоприятный вкус и почему?

35) Какие особенности нормирования температуры и мутности воды при сбросе сточных вод?

36) Какие четыре вкуса воды выделяют? Что такое привкусы?

37) В каких единицах измеряется мутность?

38) В каких единицах измеряется цветность воды? Какие стандартные шкалы при этом используют?

39) Когда говорят о прозрачности воды, а когда о мутности, характеризуя наличие в воде взвешенных частиц?

40) Назовите основные пути попадания удобрений в водные объекты?

41) Для чего человек использует пресную воду?

42) Какие существуют нормативы антропогенного воздействия на водные объекты?

43) Что такое истощение вод и как оно определяется?

44) Что такое качество воды и как оно характеризуется?

- 45) Что такое класс качества воды с экологических позиций и как он устанавливается?
- 46) Как определяется степень загрязнения воды, предназначенной для питьевых целей?
- 47) Что такое физико-химический анализ и его сущность?
- 48) Какие физико-химические методы анализа основаны на связи состава системы и её физических и физико-химических свойств?
- 49) Какие основные гидрохимические показатели качества воды входят в число определяемых гидрохимическими методами?
- 50) Как определяется температура воды как важнейшая характеристика её качества?
- 51) Какие принципы лежат в основе методов очистки?
- 52) Как происходит самоочищение воды?
- 53) Какое влияние на свойства воды оказывает магнитное поле?
- 54) Как определяется активный хлор?
- 55) Как определяется железо в поверхностных и подземных водах?
- 56) Какие функции выполняет вода в процессах обмена веществ?
- 57) Что такое загрязнение природных вод?
- 58) Что такое ПДК?
- 59) Что такое ПДВ?
- 60) Перечислите основные загрязняющие вещества природных вод?
- 61) Каковы основные источники загрязнения природных вод?
- 62) Что собой представляет природная вода?
- 63) В чем отличие атмосферных вод от других вод, встречающихся в природе?
- 64) Какие воды называются поверхностными?
- 65) Что понимают под качеством воды?
- 66) Как образуются подземные воды?
- 67) Какие характеристики определяются при первичной оценке качества воды?

Примерные тестовые задания

1) В баллах не оценивается:

- а) запах;
- б) вкус;
- в) мутность.

2) Фотокolorиметр используют при определении:

- а) мутности воды;

- б) цветности воды;
- в) прозрачности воды.

3) *Высота столба воды при определении прозрачности воды может измеряться:*

- а) по диску Секки;
- б) по стандартному шрифту;
- в) по кресту.

4) *При определении ХПК в качестве окислителя используют:*

- а) йод;
- б) дихромат калия в кислой среде;
- в) хлораты.

5) *Соотнесите компоненты воды и широко используемые в практике методы их определения:*

- | | |
|--------------|--------------------------|
| 1) фториды | а) прямая потенциометрия |
| 2) жесткость | б) турбидиметрия |
| 3) кислород | в) йодометрия |
| 4) сульфаты | г) комплексонометрия |
| 5) нитраты | д) фотоколориметрия |

6) *Выберите все возможные правильные ответы: постоянная жесткость воды:*

- а) является одинаковой для всех видов чистой воды;
- б) называется карбонатной жесткостью;
- в) может быть устранена анионитами;
- г) может быть устранена добавлением соды;
- д) может быть устранена с помощью ионообменных смол.

7) *Выберите все возможные правильные ответы: временная жесткость воды:*

- а) обусловлена наличием карбонатов кальция и магния;
- б) обусловлена наличием гидрокарбонатов кальция и магния;
- в) может быть устранена при кипячении;
- г) может быть устранена добавлением соды;
- д) может быть устранена с помощью ионообменных смол.

8) *Определение «активного хлора» не производят*

- а) в сточных водах;
- б) в подземных водах;
- в) в питьевой воде.

9) *Согласно государственному стандарту, к пресной воде относится вода с содержанием солей:*

- а) от 0 до 0,5 г/кг;
- б) от 0 до 1 г/кг;
- в) от 0 до 10 г/кг;
- г) от 0 до 0,1 г/кг.

10) *Соотнесите компоненты наиболее распространенных элементов-токсикантов с классами опасности:*

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| 1) I класс опасности | а) В, Со, Ni, Мо, Cu, Sb, Cr; |
| 2) II класс опасности | б) Mn, V, W, Sr, Ba. |
| 3) III класс опасности | в) As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; |

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Федоров, С.В. Методы прогнозирования качества воды: учебное пособие / С.В. Федоров, А.В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2019 — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3695-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_016276608/ — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный — (дата обращения: 28.06.2024).

2. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов: учебно-методическое пособие / сост. Е.Ю. Пасечник, О.Г. Савичев, К.И. Кузеванов; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021. — 194 с. — URL: https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_BIBL_A_016276608/ — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный. — (дата обращения: 28.06.2024).

3. Юденкова, Н. М. Гидробиология: практикум / Н. М. Юденкова. Минск: БГУ, 2021. — 49 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный, (дата обращения: 30.06.2024)

Дополнительная литература

1. Скворцов В.В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных. Методическое руководство для учебной практики по дисциплине «Гидробиология». — СПб: Изд-во ГПА, 2017 — 54 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный, (дата обращения: 21.06.2024)

2. Биотестирование: методические указания по выполнению лабораторных работ / Сост.: С.Д. Борисова. — Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. — 64 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный, (дата обращения: 21.06.2024)

3. Аксенов, В. И., Химия воды: Аналитическое обеспечение лабораторного практикума: учеб. пособие / В.И. Аксенов, Л.И. Ушакова, И. И. Ничкова; [под общ. ред. В. И. Аксенова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд о Урал. ун-та, 2014. — 140 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=98886> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный, (дата обращения: 21.06.2024).

Нормативные ссылки

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон Российской Федерации "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023) от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) : принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года. — Текст: электронный // Гарант: информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: https://edu.sbor.ru/sites/default/files/FZ273_23.pdf (дата обращения: 11.06.2024).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование" (с изменениями и дополнениями), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07» августа 2020: Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 894. — Текст: электронный // Гарант: информационно-правовое обеспечение / Компания «Гарант». — URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/050306_B_3_23082020.pdf (дата обращения: 11.06.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст: электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст: электронный.

5. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор): официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст: электронный.

6. Онлайн база данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации: <http://ecopages.ru/links.html&rub1id=7&page=5>.

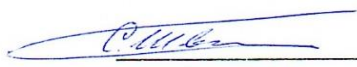
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория. (42 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стол – 21 шт., стул – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), широкоформатный экран – 1 шт., набор картографических материалов.</i> Аудитории для проведения практических занятий и для самостоятельной работы студентов: <i>Зал дипломного и курсового проектирования (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет:</i> Компьютер – 5 шт., Принтер Canon 3110 – 1 шт., Принтер MF 3200 – 1 шт., Доска маркерная магнитная	ауд. <u>206</u> корп. <u>шестой</u> ауд. <u>215</u> корп. <u>шестой</u>

Лист согласования РПД

Разработал

доцент кафедры экологии и
безопасности жизнедеятельности
(должность)


(подпись)

С.С. Швыдченко
(Ф.И.О.)

ассистент кафедры экологии и
безопасности жизнедеятельности
(должность)


(подпись)

И.А. Дубовик
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой экологии и
безопасности жизнедеятельности


(подпись)

В. С. Федорова
(Ф.И.О.)

Протокол № 14 заседания кафедры
экологии и безопасности жизнедеятельности от 02.07.2024 г.

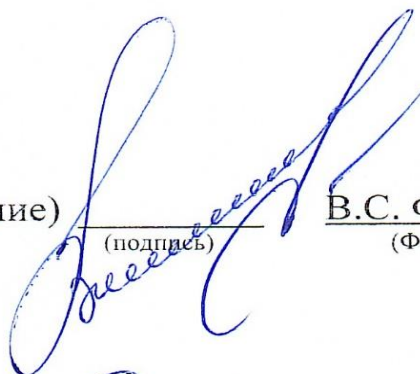
И.о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
05.03.06 Экология и природопользование
(Прикладная экология и природопользование)


(подпись)

В.С. Федорова
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	