

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 50.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70978da51

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Гидрохимия и охрана водных ресурсов
(наименование дисциплины)

05.03.06 Экология и природопользование
(код, наименование направления)

Прикладная экология и природопользование
(магистерская программа)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины: ознакомить студентов с теоретическими основами гидрохимии; изучить химический состав природных вод, факторы его формирования, процессы самоочищения водоемов; рассмотреть основы гидрохимии атмосферных осадков, рек, озер и подземных вод, региональной гидрохимии; ознакомить студентов с основными методами гидрохимических исследований, с системой мониторинга поверхностных вод.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение предмета, основных понятий и методологических приемов науки гидрохимии;
- формирование представлений об основных методах изучения экологии водоемов и понимать сущность взаимодействия водных экологических сообществ;
- формирование знаний и умений по использованию современных методов в решении теоретических и практических задач по влиянию конкретного воздействия на сообщества гидробионтов или системы сообществ, увязывая решение народно-хозяйственных задач с соблюдением соответствующих природоохранных требований.

Дисциплина направлена на формирование:

общефессиональных компетенций (ОПК-2.3) компетенций.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в Элективные дисциплины (модули) Блока 1 подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Прикладная экология и природопользование»).

Дисциплина реализуется кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности. Основывается на базе дисциплин «Химия».

Является основой для изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа», а также используется в преддипломной (производственной) практике и при написании 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 гидрохимических особенностях водных экосистем и биохимических особенностях гидробионтов; формировании практических навыков проведения биохимических и гидрохимических исследований водной среды и способности самостоятельно анализировать и оценивать состояние водных экосистем. Дисциплина «Гидрохимия и охрана водных ресурсов» призвана вооружать студентов знаниями самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области биохимии и гидрохимии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– для очной формы обучения: лекционные (18 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.);

– для заочной формы обучения: лекционные (4 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (134 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Гидрохимия и охрана водных ресурсов» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК-2	ОПК-2.3 Знание причин, сущности и путей решения приоритетных проблем охраны окружающей среды, природопользования и обеспечения экологической безопасности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 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
		8
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	4	4
Подготовка к промежуточному тестированию	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к экзамену	12	12
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
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 8 тем:

- тема 1 (Введение. Гидрохимия как наука);
- тема 2 (Гидрохимические показатели воды);
- тема 3 (Формирование химического состава природных вод);
- тема 4 (Оценка качества водных ресурсов. Методы качественного анализа природных вод);
- тема 5 (Гидрохимические исследования на водных объектах Гидрохимия рек, озер, искусственных водоемов и подземных вод)
- тема 6 (Управление и контроль за использованием и охраной вод, воспроизводством водных ресурсов и осуществление государственного мониторинга вод);
- тема 7 (Государственный учет водопользования);
- тема 8 (Охрана водных ресурсов. Комплекс мероприятий по сохранению водности рек и охраны их от загрязнения)
- тема 9 (Оценка экологического состояния поверхностных вод Донбасса).

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.
1	Гидрохимия как наука	Введение в гидрохимию. Предмет, цели и задачи учебной дисциплины, ее связь с другими предметами. Краткий исторический очерк.	2	Виды проб и виды отбора проб. Способы отбора. Устройства для отбора проб воды. Транспортирование проб. Подготовка проб к хранению.	2	Отбор проб природных вод. Подготовка проб к хранению.	2
2	Гидрохимические показатели воды	Физико-химические свойства воды. Формирование химического состава природных вод. Прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод. Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения воды.	2	Состав, строение и свойства воды как растворителя. Уникальные физико-химические свойства воды	2	Экспериментальное определение водородного показателя в природной воде (рН). Качественный анализ на катионы и анионы I и II групп, содержащиеся в природных водах.	2
3	Формирование химического состава природных вод	Природная вода как многокомпонентный раствор. Факторы формирования природных вод. Физико-географические факторы. Геологические факторы. Физико-химические факторы. Биологические и антропогенные факторы.	2	Гидрохимия водных экосистем. Главные ионы в водах и их происхождение. Ионы водорода. Классификация вод по рН. Растворенные газы. Микроэлементы и их значение. Биогенные вещества водных экосистем. Органическое вещество водных экосистем.	4	Определение биохимического потребления кислорода. Определение карбонатной жесткости природной воды методом кислотно-основного титрования. Определение общей жесткости природной воды методом комплексонометрического титрования.	4
				Диссоциация воды и величина рН. Щелочность (общая, гидросульфидная, силикатная, боратная). Пределы изменчивости щелочности. Щелочной коэффициент. Удельная щелочность.	2		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доем- кость в ак.ч.	Тема лабораторных заня- тий	Трудо- ем- кость в ак.ч.
4	Оценка качества водных ресурсов. Методы качествен- ного анализа при- родных вод.	Качество воды для хозяйственно пи- тьевых целей, для промышленности и орошения. Оценка качества воды по индексу загрязнения воды (ИЗВ). Классификация качества воды водо- токов по значению комбинаторного индекса загрязненности воды (КИЗВ) и по значению удельного комбина- торного индекса загрязненности во- ды (УКИЗВ). Определение биохими- ческого и химического потребления кислорода. Определение временной и общей жесткости воды.	2	Карбонатная система. Круго- ворот углерода (биологиче- ский, большой геологический, биолого-технический).	2	Определение нитратов, хлоридов и иодидов в природных водах ме- тодом прямой потен- циометрии	2
				Соотношение биогенных эле- ментов. Связанный азот. Ис- точники поступления. Прямая и непрямая регенерация. Нит- рификация и денитрификация. Годовой ход содержания в во- де аммонийных, нитритных и нитратных ионов.	2		
				Соединения фосфора. Харак- теристика основных форм фосфора в воде. Источники поступления. Круговорот фосфора. Кремний. Основные формы, их значение. Регене- рация биогенных элементов.	2		
5	Гидрохимия рек, озер, искусствен- ных водоемов и подземных вод. Гидрохимические исследования на водных объектах	Общие закономерности формирова- ния химического состава речных вод. Неоднородность химического соста- ва воды в реках. Сток растворенных веществ. Химический состав вод пресных озер. Химический состав вод водохранилищ. Грунтовые воды. Минеральные подземные воды. обя- зательная и сокращенная программы наблюдений за состоянием водного объекта. Требования по вертикалям и	2	Классификация природных вод по химическому составу.	2	Фотоколориметриче- ское определение со- держания фосфора в виде фосфорномолиб- денового комплекса (синяя форма)	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доем- кость в ак.ч.	Тема лабораторных заня- тий	Трудо- ем- кость в ак.ч.
		горизонтам створов. Периодичность наблюдений. Специальные исследования за самоочищением водного объекта - створы и периодичность наблюдений. Скорость самоочищения, самоочищающаяся и перерабатывающая способность. Программа экспедиционных наблюдений. Воздействие эвтрофикации на биогеоценоз водоемка. Программа наблюдений за антропогенным эвтрофированием					
6	Управление и контроль за использованием и охраной вод, воспроизводством водных ресурсов и осуществление государственного мониторинга вод.	Проведение государственной экологической экспертизы. Выдача специальных разрешений на специальное водопользование. Проекты предельно допустимого сброса загрязняющих веществ с возвратными водами. Проекты зон санитарной охраны водозаборов. Правил эксплуатации водохранилищ. Нормативов экологической безопасности. Режимы зон санитарной охраны водных объектов.	2	Определение биохимического потребления кислорода.	2	Подготовка проб к биотестированию воды.	2
				Определение химического потребления кислорода.	2		
				Определение временной и общей жесткости воды.	2		
7	Государственный учет водопользования	Единый государственный водный фонд. Классификация водных ресурсов. Естественные ресурсы и статические запасы. Обеспеченность реч-	2	Фотоколориметрия (определение содержания железа, меди, фосфора в природной воде).	2	Определение острой токсичности природных вод на показатели жизнедеятельности	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Тру- доем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Тру- доем- кость в ак.ч.	Тема лабораторных заня- тий	Трудо- ем- кость в ак.ч.
		ным стоком. Учет поверхностных и подземных вод. Нормативы предельно допустимого сброса. Технологические и индивидуальные нормативы использования воды. Условия сброса возвратных вод в водные объекты.		Пламенно-эмиссионная фотометрия (определение калия, натрия и кальция).	2	тест организмов методом биотестирования. Статистический анализ полученных результатов.	
				Атомно-абсорбционная спектроскопия (определение содержания цинка, свинца и других тяжелых металлов в природных водах).	2		
8	Охрана водных ресурсов. Комплекс мероприятий по сохранению водности рек и охраны их от загрязнения.	Виды водопользования. Требования водопользователей к качеству воды. Анализ современного использования поверхностных водных объектов Организация прибрежных защитных полос и водоохраных зон. Организованное отведение поверхностного стока. Внедрение водосберегающих технологий. Контурно-мелиоративная организация территории водосбора	2	Виды водопользования. Требования водопользователей к качеству воды.	2	Определение хронической токсичности природных вод на показатели жизнедеятельности тест организмов методом биотестирования. Статистический анализ полученных результатов.	2
				Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на водные объекты	2		
9	Оценка экологического состояния поверхностных вод Донбасса	Водный фонд Донбасса. Оценка экологического состояния поверхностных вод. Последствия массового закрытия шахт на состояние поверхностны вод региона.	2	Классификация водных ресурсов. Естественные ресурсы и статические запасы.	2		
Всего аудиторных часов			18	36		18	

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Формирование химического состава природных вод	Природная вода как многокомпонентный раствор. Факторы формирования природных вод. Физико-географические факторы. Геологические факторы. Физико-химические факторы. Биологические и антропогенные факторы.	2	Гидрохимия водных экосистем Главные ионы в водах и их происхождение. Ионы водорода. Классификация вод по рН. Растворенные газы. Микроэлементы и их значение. Биогенные вещества водных экосистем. Органическое вещество водных экосистем.	2		—
2	Охрана водных ресурсов. Комплекс мероприятий по сохранению водности рек и охраны их от загрязнения.	Виды водопользования. Требования водопользователей к качеству воды. Анализ современного использования поверхностных водных объектов. Организация прибрежных защитных полос и водоохраных зон. Организованное отведение поверхностного стока. Внедрение водосберегающих технологий. Контурно-мелиоративная организация территории водосбора	2	Организация прибрежных защитных полос и водоохраных зон. Организованное отведение поверхностного стока. Внедрение водосберегающих технологий. Контурно-мелиоративная организация территории водосбора	4		—
Всего аудиторных часов			4	6		—	

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

Экзамен 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.

Экзамен по дисциплине «Гидрохимия и охрана водных ресурсов» 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 экзамене 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 по следующим темам:

- 1 Разнообразие водных объектов на территории России.
- 2 Распределения ресурсов речного стока по территории России.
- 3 Антропогенное воздействие на химический состав вод.
- 4 Потребности в воде промышленности.
- 5 Потребности в воде сельского хозяйства.
- 6 Потребности в воде коммунального хозяйства.
- 7 Потребности в воде энергетики и транспорта.
- 8 Гидрохимическая характеристика вод больших рек.
- 9 Народнохозяйственное значение рек.
- 10 Термический и ледовый режим рек.
- 11 Влияние антропогенной деятельности на водосборе на водность рек.
- 12 Влияние антропогенной деятельности в русле реки на водность рек.
- 13 Влияние природных условий на формирование химического состава и качества поверхностных вод.
- 14 Причины создания водохранилищ.
- 15 Размещение водохранилищ по материкам и географическим поясам.
- 16 Крупнейшие водохранилища мира.
- 17 Водный режим водохранилищ.
- 18 Отличия водохранилищ от озер.
- 19 Экологические последствия создания водохранилищ.
- 20 Обское водохранилище.
- 21 Водные природные катастрофы.
- 22 География наводнений и селей.
- 23 Особенности подземных вод зон аэрации и насыщения.
- 24 Связь подземных вод и поверхностных вод.
- 25 Артезианские воды.
- 26 Роль подземных вод в питании рек.

- 27 Запасы и ресурсы подземных вод, их использование и охрана.
- 28 Оползни. Карстовые явления.
- 29 Географическое распределение многолетней мерзлоты по территории России.
- 31 Озера России.
- 32 Колебания уровня воды в озерах.
- 33 Движение воды в озерах.
- 34 Термический режим озер.
- 35 Водный баланс озер.
- 36 Основные особенности гидрохимического и гидробиологического режима озер.
- 37 Влияние озер на речной сток.
- 38 Байкал.

В качестве индивидуального задания студенты очной формы готовят реферат и презентацию на одну из приведенных ниже тем.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Водное законодательство РФ – основные документы, регламентирующие использование и охрану водных ресурсов.
- 2) Источники загрязнения природных вод.
- 3) Классификация водных ресурсов.
- 4) Мероприятия по охране и рациональному использованию водных ресурсов.
- 5) Потенциальные эксплуатационные водные ресурсы.
- 6) Естественные, эксплуатационные и статические запасы.
- 7) Расчет допустимого изъятия воды из поверхностных и подземных источников.
- 8) Физический и оптимальный пределы регулирования природных вод.
- 9) Ненарушаемый гидрограф. Санитарный попуск.
- 10) Подземные воды. Формирование подземных вод. Взаимодействие поверхностных и подземных вод.
- 11) Межбассейновое и пространственное перераспределение воды.
- 12) Методы водохозяйственных расчетов. Водохозяйственный баланс бассейна реки.
- 13) Виды использования водных ресурсов. Распределение воды по категориям водопользования.
- 14) Загрязнение природных поверхностных вод диффузным стоком. Влияние загрязнения водосборной территории на состояние водных объектов.

тов.

- 15) Водоохранные зоны. Зоны санитарной охраны.
- 16) Защита водных объектов от загрязнения и истощения.
- 17) Восстановление водных объектов. Мероприятия по восстановлению водных объектов.
- 18) Восстановление водосборной территории. Мероприятия по восстановлению водосборной территории.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 – Введение. Гидрохимия как наука.

- 1) Что изучает гидрохимия?
- 2) Что понимается под химическим составом воды?
- 3) Какое значение имеет гидрохимия для различных отраслей народного хозяйства?
- 4) Под влиянием каких факторов, формируется химический состав природных вод?
- 5) Из каких компонентов складывается химический состав природных вод?
- 6) Какие газы растворены в воде, как они поступают в воду и в результате каких процессов расходуются?
- 7) Что такое биогенные вещества и какова их роль в природных водах?
- 8) Какие химические элементы относятся к микроэлементам и какова их роль в природных водах?
- 9) Что такое рН воды, от чего зависят величины рН природных вод?
- 10) В каких формах могут выражаться результаты анализа природных вод?

Тема 2 – Гидрохимические показатели воды.

- 1) Что такое природная вода?
- 2) Какие компоненты химического состава природных вод выделяют?
- 3) Какие факторы влияют на формирование химического состава природных вод?
- 4) Как изменение состава воды может наблюдаться при разбавлении, смешении вод различного состава, изменении температуры?
- 5) Как на формирование состава поверхностных вод влияют биохимические процессы, протекающие в живых организмах и при их отмирании?
- 6) Что такое гидрохимические показатели воды и для чего они используются?
- 7) Какие основные гидрохимические показатели качества воды суще-

ствуют?

8) Как величина pH воды влияет на химические и биологические процессы в природных водах?

9) Как цветность воды зависит от присутствия в ней гумусовых веществ и соединений трёхвалентного железа? 3

10) Как жёсткость воды зависит от концентрации ионов кальция и магния?

11) Как биогенные элементы воды влияют на жизнедеятельность организмов и экологические процессы?

12) Как изменение гидрохимических показателей может указывать на загрязнение водоёма или изменение его экологического состояния?

Тема 3 – Формирование химического состава природных вод.

1) Что такое химический состав природных вод?

2) Какие факторы определяют формирование химического состава природных вод?

3) Как климат местности влияет на химический состав природных вод?

4) Как залегающие горные породы влияют на химический состав природных вод?

5) Как почвы влияют на химический состав природных вод?

6) Как рельеф, климат, выветривание и почвенный покров влияют на формирование химического состава природных вод?

7) Как состав горных пород, тектоническое строение и гидрогеологические условия влияют на окружающую среду?

8) Как химические свойства элементов, кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия, смешение вод и катионный обмен влияют на окружающую среду?

9) Как деятельность растений и живых организмов влияет на окружающую?

10) Как деятельность человека воздействует на естественную природную среду, изменяя условия обитания, или непосредственно влияет на живые организмы?

Тема 4 – Оценка качества водных ресурсов. Методы качественного анализа природных вод.

1) Что такое качество воды и как его определяют?

2) Какие методы используются для оценки качества поверхностных и подземных вод, а также загрязнённости сточных вод?

3) Как физико-химические методы позволяют оценить качество воды?

4) Как биологические методы помогают оценить загрязнённость воды и

состояние экосистемы?

5) Как контроль качества воды проводится с помощью нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК)?

6) Как индексы качества воды устанавливаются на основе экспериментальных исследований, теоретических расчётов или специальной экспертизы?

7) Какие существуют меры восполнения недостатка пресной воды?

8) Что относят к безвозвратным потерям пресных вод?

9) Какая отрасль экономики является источником особо токсичного загрязнения пресных вод?

10) Как состояние снежного покрова может служить показателем загрязнения окружающей среды?

11) Что такое фотометрический метод?

12) Как он состоит в измерении поглощения лучистой энергии растворами анализируемых веществ?

13) Как работает титриметрический метод?

14) Как работает гравиметрический метод?

15) Как работает спектрометрический метод?

16) Как работает хроматографический метод?

Тема 5 – Гидрохимические исследования на водных объектах. Гидрохимия рек, озёр, искусственных водоемов и подземных вод.

1) Что такое гидрохимический анализ и для чего он проводится? 5

2) Какие основные показатели качества воды выделяют при гидрохимических исследованиях?

3) Какие методы используют для оценки качества вод?

4) Как отбирают пробы воды для анализа? От правильного выполнения этой операции во многом зависит точность получаемых результатов.

3) Что такое цветность воды и как она определяется? Что такое мутность воды и как её определяют?

4) Что такое рН воды и от чего зависят величины рН природных вод?

5) Что такое биогенные вещества и какова их роль в природных водах?

6) Что такое микроэлементы и какова их роль в природных водах?

7) Что такое органическое вещество природных вод?

8) Какие вещества являются главными компонентами состава природных вод?

9) Откуда появляются ионы в атмосферной воде?

10) Как изменяется химический состав атмосферных осадков по территории и в разные сезоны года?

- 11) Какие антропогенные факторы оказывают наибольшее влияние на качественные и количественные изменения водных ресурсов?
- 12) Какие процессы увеличивают или уменьшают количество растворённого кислорода и углекислого газа в воде?
- 13) Как меняется содержание растворённых газов в реке в течение года?
- 14) От чего зависит неоднородность химического состава воды в реках?
- 15) Какие соли не удаляются из воды при кипячении?
- 16) В какой природной зоне наблюдается наибольшая цветность речной воды?
- 17) У каких природных вод содержание солей измеряется в промилле?

Тема 6 – Управление и контроль за использованием и охраной вод, воспроизводством водных ресурсов и осуществление государственного мониторинга вод.

- 1) Какие органы осуществляют государственный контроль за использованием и охраной водных объектов?
- 2) Какие функции выполняет Федеральное агентство водных ресурсов Российской Федерации (Росводресурсы)?
- 3) Какие мероприятия проводятся в рамках государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов?
- 4) Какую правовую основу имеет государственный контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов?
- 5) Какова структура управления водным хозяйством?
- 6) Какие органы отвечают за управление на трёх уровнях: федеральном, бассейновом и территориальном?
- 7) Какие основные задачи управления водными ресурсами?
- 8) Государственный мониторинг водных объектов. Что он представляет собой и какие включает в себя мероприятия?
- 9) Какие цели мониторинга водных объектов?
- 10) Кто организует и осуществляет государственный мониторинг водных объектов?

Тема 7 – Государственный учёт водопользования.

- 1) Кто обязан вести учёт объёма забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объёма сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества?
- 2) На каких физических и юридических лиц возлагается обязанность вести учёт объёма водных ресурсов?
- 3) Как осуществляется учёт водных ресурсов?

- 4) Какие средства измерений используются?
- 5) Как и куда передаются сведения учёта?
- 6) Что происходит, если территориальные органы не регистрируют в государственном водном реестре разрешительные документы?
- 7) Что такое статические запасы воды?
- 8) Какова средняя обеспеченность водой речного стока каждого жителя России?
- 9) Как распределяется речной сток на Земле?
- 10) Какие группы стран выделяются по обеспеченности ресурсами речного стока на душу населения?
- 11) Какие пути используются в странах мира для решения проблемы водообеспеченности?

Тема 8 – Охрана водных ресурсов. Комплекс мероприятий по сохранению водности рек и охраны их от загрязнения.

- 1) Назовите основные цели и задачи государственного учёта вод и водного кадастра.
- 2) Кто осуществляет управление и государственный контроль за использованием и охраной вод?
- 3) Какова структура и общий порядок ведения водного кадастра?
- 4) Назовите классификация водных объектов и водопользователей.
- 5) Какая организация осуществляет первичный учёт вод, их использование и качество?
- 6) Факторы, определяющие качество природных вод: климатические, физико-географические, антропогенные?
- 7) Назовите критерии, нормативы и стандарты качества природных вод.
- 8) Перечислите цели, виды, способы водопользования.
- 9) Ограничения использования водных объектов. 1
- 10) Какие природоохранные требования при водопользовании в различных целях?
- 11) Перечислите водоохранные зоны: размеры, режим, контроль за соблюдением режима.

Тема 9 – Оценка экологического состояния поверхностных вод Донбасса

- 1) Какие факторы влияют на качество воды в реках и водоёмах?
- 2) Какие загрязняющие вещества распространены в поверхностных водах?
- 3) Как шахтные воды влияют на экологическое состояние поверхностных водных источников?
- 4) Как обмеление рек связано с загрязнением?
- 5) Как неудовлетворительное состояние работы канализационных очистных сооружений влияет на качество воды в водных объектах?
- 6) Какие мероприятия проводятся для оценки экологического состоя-

ния поверхностных вод Донбасса?

7) Почему регион относится к недостаточно обеспеченным водными ресурсами? С чем это связано?

8) Почему в регионе отмечается загрязнение рек?

9) Как влияет массовое закрытием шахт на экологическое состояние поверхностных вод Донбасса?

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену (тестовому коллоквиуму)

1) Дайте определение понятий «вода», «водный объект», «гидросфера», «круговорот воды в природе».

2) Сформулируйте уравнения водного баланса планеты Земля, океана, речного бассейна. Какие вы знаете элементы уравнения водного баланса и соответствующие им единицы измерения?

3) Дайте определение понятий «поверхностные» и «подземные водные объекты». Назовите виды водных объектов.

4) Что такое гидрологический режим? Назовите составляющие гидрологического режима.

5) Дайте определение понятий «химический состав» и «качество» природных вод.

6) Что такое минерализация воды? Какие основные закономерности пространственно-временного изменения минерализации природных вод вы знаете?

7) Расскажите, в чем суть классификации природных вод по минерализации. Приведите примеры водных объектов с различной минерализацией.

8) Какие формы миграции химических элементов в природных водах существуют? Как зависит мутность вод от содержания в них взвешенных веществ?

9) Что такое pH вод? В чем суть классификации вод по величине pH? Приведите примеры водных объектов с различной величиной pH вод.

10) Что такое окислительно-восстановительный потенциал? Соотнесите типы геохимических обстановок и соответствующие им значения Eh.

11) Что вы знаете о перманганатной и бихроматной окисляемостью, химическом и биохимическом потреблении кислорода? Назовите закономерности изменения окисляемости вод в различных природных зонах.

12) В чем заключается классификация природных вод по химическому составу согласно О.А. Алёкину?

13) Что вы знаете о формуле Курлова? В чем заключается методика её составления?

14) Дайте определение понятий «загрязняющее вещество», «ПДК», «ЛПВ». В чем заключается принцип аддитивности воздействия? Перечислите его преимущества и недостатки.

15) Дайте определение понятия «фоновая концентрация». Какие вы знаете способы определения фоновых концентраций веществ в природных водах?

16) Дайте определение понятия «формирование химического состава природных вод».

17) Перечислите факторы формирования химического состава природных вод.

18) Как происходят процессы формирования химического состава природных вод?

19) Для каких природных вод используют в качестве единицы измерения солесодержания промилле?

20) Какая величина минерализации является граничным значением для пресных и соленых вод?

21) Какие анионы являются преобладающими при минерализации природных вод ниже 1 г/л?

22) Какие растворенные вещества определяют жесткость воды?

23) В чем отличие временной жесткости от постоянной?

24) Какой способ умягчения воды является наиболее популярным?

25) На какие классы, в соответствии с классификацией О.А. Алекина, делят природные воды?

26) К какому типу относят воды морей и океанов?

27) Содержание каких растворенных веществ не учитывается по классификации О.А. Алекина?

28) По какому принципу производится деление природных вод на подгруппы в соответствии с классификацией В.И. Вернадского?

29) Какие систематические категории включены в царства?

30) В чем заключаются преимущества классификации вод по В.И. Вернадскому?

31) На какие группы делят внешние факторы, оказывающие влияние на формирование химического состава природных вод?

32) От каких косвенных факторов зависит скорость выщелачивания горных пород?

33) Чем объясняется увеличение минерализации речных вод Европейской части России с севера на юг?

- 34) Минерализация каких природных вод выше, атмосферных осадков или вод суши?
- 35) Какие анионы преобладают в атмосферных осадках?
- 36) Чем объясняется повышенное содержание сульфатов в атмосферных осадках засушливых зон?
- 37) Какими особенностями характеризуется химический состав речных вод?
- 38) Как изменяется соотношение натрия и калия в речных водах?
- 39) Почему содержание кислорода в речных водах минимально зимой?
- 40) В чем заключаются основные отличия проточных и бессточных озер?
- 41) Как изменяется роль грунтового питания с увеличением размеров озера?
- 42) Какими факторами объясняется аномально низкая минерализация оз. Балхаш?
- 43) Как определить показатель солености морских вод, зная содержание хлорид ионов?
- 44) Почему величина хлоридного коэффициента для внутренних морей отличается от этой величины для океанических вод?
- 45) Какими процессами, происходящими в Черном море, можно объяснить появление сероводорода на глубине от 150 м?
- 43) Какие стоки являются главным источником загрязнения природных вод?
- 44) От каких факторов зависит химический состав стоков с сельскохозяйственных угодий?
- 45) Какими особенностями состава характеризуются хозяйственно-бытовые стоки?
- 46) Какими особенностями характеризуются воды местного стока?
- 47) От чего зависит перераспределение вод местного стока между различными генетическими категориями?
- 48) Как меняется химический состав вод в соответствии горизонтальной зональностью?
- 49) Какие разновидности водосбора могут определять тип питания того или иного водотока?
- 50) Какая площадь водосбора характерна для больших рек?
- 51) Какие процессы влияют на трансформацию химического состава поверхностных, почвенных и грунтовых вод водосбора?

- 52) Какие показатели могут повлиять на правильность определения в ходе анализа?
- 53) Как оценить, соответствует ли чувствительность выбранного метода содержанию компонента в анализируемой пробе воды?
- 54) В каких случаях концентрацию солей выражают в мг/л?
- 54) В каких величинах принято представлять минерализацию морских вод?
- 55) Какие преимущества имеет способ выражения концентрации компонентов в эквивалентной форме?
- 56) В каких местах могут размещаться пункты режимных наблюдений?
- 57) В какие периоды производят отбор проб в ходе изучения распространения загрязняющих веществ в водоемах?
- 58) По каким показателям проводится оценка самоочищающей способности водного объекта?
- 59) На какие стоки может распространяться прогноз изменений химического состава природных вод?
- 60) Какие способы применяют в оперативном прогнозировании?
- 61) Определение каких веществ входит в перечень прогнозируемых показателей?
- 62) Запишите уравнение турбулентной диффузии в нестационарном потоке.
- 63) Какие связи существуют между характеристиками гидрохимического и водного режима водных объектов?
- 64) В чем заключаются связи между характеристиками гидрохимического режима, режима твёрдого стока, минералогическим, химическим и гранулометрическим составом водовмещающих пород или донных отложений?
- 65) В чем заключается методология оценки направленности геохимических процессов на основе методов химической термодинамики? Перечислите её достоинства и недостатки.
- 66) Какие вы знаете виды антропогенного влияния на химический состав атмосферных, речных, озерных и подземных вод? Как соотносятся природные и антропогенные факторы формирования химического состава природных вод?
- 67) Напишите уравнение гидрохимического баланса речного бассейна.
- 68) Напишите уравнение гидрохимического баланса водотока.
- 69) Как формируется ионный состав атмосферных вод? Какие существуют пространственно-временные закономерности его изменения?

70) Как формируется ионный состав речных вод? Какие существуют пространственно-временные закономерности его изменения?

71) Как формируется ионный состав озёрных вод? Какие существуют пространственно-временные закономерности его изменения?

72) Как формируется ионный состав подземных вод зоны гипергенеза?

73) Какие существуют пространственно-временные закономерности его изменения?

74) Что такое генетические циклы, природные обстановки и типы подземных вод?

75) В чем заключается широтная и вертикальная (высотная и геологическая) зональность изменения химического состава подземных вод?

76) Как формируются содержания биогенных веществ в природных водах?

77) Как формируется содержание органических веществ в природных водах?

78) Как формируется содержание микроэлементного состава природных вод?

79) Как формируется содержание газового состава природных вод?

80) Какой состав подготовительных работ в гидрохимических (эколого-геохимических) исследованиях?

81) Какой состав материалов, подлежащих сбору и анализу на подготовительном этапе исследований?

82) Что включает анализ гидрохимической (эколого-геохимической изученности)? При каких условиях эта изученность может быть признана удовлетворительной?

83) Какова цель и примерный состав полевых работ при проведении гидрохимических исследований?

84) Какие основные этапы отбора и подготовки проб поверхностных, подземных и атмосферных вод существуют?

85) Какие факторы определяют качество геохимических данных на этапе пробоотбора?

86) Какие аналитические методы гидрохимических исследований наиболее часто используются в РФ? Каковы их преимущества и недостатки?

87) В чем заключаются основные условия проведения аналитических работ? Какая информация поступает из лаборатории по результатам анализов?

88) Какой примерный состав камеральных работ при проведении гидрохимических (эколого-геохимических) исследований?

89) Каковы состав и содержание отчёта о выполненных гидрохимических (эколого-геохимических) исследований?

90) Дайте определение понятий «природообустройство», «водопользование», «гидротехническое сооружение». Приведите примеры систем природообустройства и водопользования в Российской Федерации.

91) Дайте определение понятия «водозабор». Какие источники водоснабжения вы знаете? Перечислите преимущества и недостатки водозаборов из поверхностных и подземных источников.

92) Какие необходимы гидрологические, гидрогеологические и метеорологические данные для выбора источника водоснабжения и проектирования водозаборных сооружений?

93) Как классифицируются водозаборы из поверхностных источников?

Каковы состав и компоновка водозаборных сооружений из поверхностных источников?

94) Какие существуют отличия водозаборных сооружений на водотоках и водоёмах?

95) Какие методы очистки сточных вод существуют? В каких условиях применяются те или иные методы очистки? В чем преимущества и недостатки различных методов очистки сточных вод?

96) Как осуществляется водоотведение сточных вод?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. 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. – ISBN 978-5-4387-0970-1. URL:

https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/223802/mod_resource/content/1/101.pdf. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный — (дата обращения: 28.06.2024).

2. Алексеев Е.В. Инженерное обеспечение рационального использования и охраны водных ресурсов: учебно-методическое пособие / Алексеев Е.В., Залётова Н.А., Алексеев С.Е. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 37 с. — ISBN 978-5-7264-2176-6. — URL:

https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/223802/mod_resource/content/1/101.pdf. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный — (дата обращения: 28.06.2024).

Дополнительная литература

1. Решетняк О.С. Гидрохимия и охрана водных ресурсов: учебное пособие / Решетняк О.С., Никаноров А.М. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 134 с. — ISBN 978-5-9275-2428-0. — Текст: электронный //Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87405.html> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный — (дата обращения: 28.06.2024).

2. Синеева Н.В. Комплексное использование водных ресурсов: учебное пособие /архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN 978-5-7795-0803-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: https://moodle.dstu.education/pluginfile.php/223802/mod_resource/content/1/101.pdf. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный — (дата обращения: 28.06.2024).

3. Владимиров А.М., Орлов В.Г. Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. Учебник. - СПб.: РГГМУ, 2009. – 220 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=968>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

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: 11.05.2023).

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: 11.05.2023).

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>.

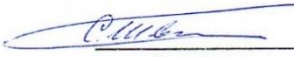
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>.

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

Лист согласования РПД

Разработал

доцент кафедры экологии и
безопасности жизнедеятельности
(должность)


(подпись)

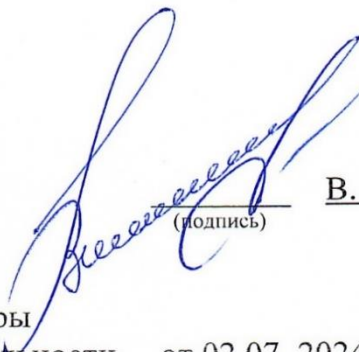
С.С. Швыдченко
(Ф.И.О.)

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.

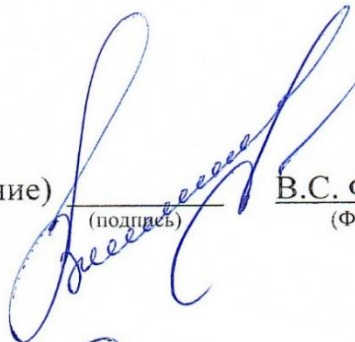
И.о. декана факультета
горно-металлургической
промышленности и строительства


(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	