

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Геолого-географический факультет



«22» июня 2023 г.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

**ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ВОДНЫХ
ОБЪЕКТОВ**

Направление подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки / специализация:
«Гидрометеорология»

Фонд оценочных средств соответствует ОС НИ ТГУ по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, учебному плану направления подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, направленности (профиля) «Гидрометеорология» и рабочей программе по данной дисциплине.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине хранится на кафедре природопользования // опубликован в ЭИОС НИ ТГУ – электронном университете Moodle: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24377> первый семестр.

Разработчики ФОС:

профессор каф. гидрологии ГГФ НИ ТГУ, д-р. геогр. наук, профессор Савичев О.Г.

Экспертиза фонда оценочных средств проведена учебно-методической комиссией факультета, протокол № 7 от 22.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Метеорологии и климатологии, протокол № 144 от 26.06.2023 г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры гидрологии, протокол № 10 от 05.06 2023 г.

Руководитель магистерской программы «Гидрометеорология», заведующий кафедрой метеорологии и климатологии _____ В.П. Горбатенко

Заведующий кафедрой гидрологии  В. А. Земцов

Формируемые компетенции

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – способность проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности.

ПК-1 – способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области гидрометеорологии.

Таблица 1 – Уровни освоения компетенций и критерии их оценивания

Компетенция	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
ИОПК-2	ИОПК-2.1. Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии и при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды при составлении разделов научно-технических отчетов, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	Способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды при составлении разделов научно-технических отчетов, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований	Не способен понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в гидрометеорологии при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды при составлении разделов научно-технических отчетов, при подготовке обзоров, аннотаций, составлении рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований

Компетенция	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
ИПК-1.1	ИПК-1.1. Способен понимать специфические гидрологические, климатические и погодные явления, их глобальную и региональную структуру	Способен понимать специфические гидрологические, климатические и погодные явления, их глобальную и региональную структуру	Не способен понимать специфические гидрологические, климатические и погодные явления, их глобальную и региональную структуру

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции в курсе

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины/модуля/практики)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Введение	ИОПК-2.1	Тест
2	Вода, водные объекты и гидросфера	ИОПК-2.1	Тест
3	Химический состав и качество природных вод	ИОПК-2.1, ИПК-1.1	Тест, вопросы
4	Факторы и процессы формирования химического состава природных вод	ИОПК-2.1, ИПК-1.1	Тест
5	Формирование химического состава природных вод	ИОПК-2.1, ИПК-1.1	Тест
6	Моделирование процессов формирования химического состава вод	ИОПК-2.1, ИПК-1.1	Тест
7	Общая характеристика методов охраны водных ресурсов. Очистка сточных вод	ИОПК-2.1, ИПК-1.1	Тест, реферат

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

ИОПК-2.1

Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине/модулю/практике (тесты, контрольные задания).

Основные формы текущего контроля выполнения практических заданий, написание реферативных работ, дискуссия.

Практические занятия. Лабораторные работы по дисциплине «Гидрохимические основы использования и охраны водных объектов» имеют цель познакомить студентов со способами оценки эколого-геохимического состояния вод, их качества, определения фоновых и аномальных концентраций веществ в природных водах. Прохождение всего цикла работ является обязательным условием допуска студента к экзамену.

В ходе практических занятий студент под руководством преподавателя выполняет комплекс заданий, позволяющих закрепить лекционный материал по изучаемой теме, получить основные умения и навыки планирования инженерно-гидрометеорологических и

инженерно-экологических изысканий. В ходе выполнения заданий студент учиться делать анализ и сопоставление полученных данных, работать с табличным материалом.

Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь рабочее место с персональным компьютером и табличным процессором (MSExcel или аналогичный продукт).

Пример практической работы: *Характеристика химического состава воды с помощью формулы Курлова.*

Для наглядного изображения химического состава природных вод обычно используют формулу Курлова и графики. Формула Курлова составляется следующим образом: в числителе записываются проценты количества вещества эквивалентов анионов, в знаменателе – катионов. Содержания анионов и катионов располагаются в порядке убывания. Ионы, содержащиеся в воде в концентрациях менее 10% (при сумме анионов и катионов по 100% каждый), не входят в формулу. Слева от дроби представляется минерализация в граммах на 1 дм³ (г/дм³) и приводится содержание некоторых микроэлементов или преобладающих газов в мг/дм³. Справа от дроби записывается температура воды в градусах по Цельсию и дебит воды в кубических дециметрах в секунду. Пример:

$$M_{15} \frac{Cl^- 64 HCO_3^- 36}{Na^+ 72 Ca^{2+} 28} T_{22} D_{250}$$

В гидрохимической терминологии имеет место несогласованность в названии типов природных вод. С целью унификации наименования природных вод рекомендуется придерживаться следующего правила: основное прилагательное писать полностью, а прилагательное, указывающее на второстепенное свойство предмета, сокращено. Например, если в химическом составе воды преобладают гидрокарбонатные и сульфатные анионы и катионы магния и натрия, причем гидрокарбонатного больше, чем сульфатного, а натрия больше, чем магния, то воду следует называть сульфатно-гидрокарбонатной магниво-натриевой.

Цель работы: Закрепить теоретические знания, научиться проводить характеристику химического состава вод с помощью формулы Курлова.

Исходные данные: данные (по варианту).

Задание к работе: составить формулу Курлова.

Ход выполнения работы:

- 1) изучить источники из списка литературы (по гидрохимии);
- 2) пересчитать концентрации главных ионов в % экв (за 100 % принимается сумма катионов или анионов для катионов и анионов);
- 3) составить формулу Курлова по примеру (с указанием минерализации; оформить работу).

Типовые вопросы при проверке работы:

- 1) дайте определение понятия «минерализация»;
- 2) в каких единицах измерения указаны концентрации ионов в формуле Курлова;
- 3) отличия в методике расчета концентраций ионов при составлении формулы Курлова и классификации химического состава вод по Алекину.

ИПК-1.1

Тест – описан выше.

Подготовка и защита реферата. Написание реферативной работы. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа — научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях. Регламент озвучивания реферата 7–10 мин.

Составление схем, иллюстраций (рисунков), графиков, диаграмм. Рисунки носят чаще схематичный характер. В них выделяются и обозначаются общие элементы, их топографическое соотношение. Рисунком может быть отображение действия, что способствует наглядности и, соответственно, лучшему запоминанию алгоритма. Схемы и рисунки широко используются в заданиях на практических занятиях в разделе самостоятельной работы.

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) либо опорного конспекта. Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3~4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем. Опорные конспекты могут быть проверены в процессе опроса по качеству ответа студента, его составившего, или эффективностью его использования при ответе другими студентами, либо в рамках семинарских занятий может быть проведен микроконкурс конспектов по принципу: какой из них более краткий по форме, емкий и универсальный по содержанию.

Пример темы реферата:

1) общая оценка химического состава и качества речных вод в Бакчарском районе Томской области и условия формирования;

2) общая оценка качества речных вод в Бакчарском районе Томской области и мероприятия по его улучшению.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Дискуссия – это форма учебной работы, в рамках которой студенты высказывают свое мнение по проблеме, заданной преподавателем. Проведение дискуссий по проблемным вопросам подразумевает написание студентами эссе, тезисов или рефератов по предложенной тематике.

Тест (прохождение теста или его частей в семестре).

Примеры вопросов и оформления теста для промежуточной оценки остаточных знаний (полная база тестовых вопросов приведена в электронном учебном ресурсе <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24377>)

Дайте определение понятия "химический состав":

- 1) количество растворенного кислорода, потребляемого за установленное время и в определенных условиях при биохимическом окислении содержащихся в воде органических веществ;

- 2) характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность ее для конкретных видов водопользования;
- 3) совокупность находящихся в воде веществ в различных химических и физических состояниях;
- 4) суммарная концентрация анионов, катионов и недиссоциированных растворенных в воде неорганических веществ, выражающаяся в г/дм³;
- 5) изменение химического состава воды водного объекта во времени.

Ответ: совокупность находящихся в воде веществ в различных химических и физических состояниях.

Проверка сформированности компетенций в процессе промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов:

1. Определение понятия "Выветривание".
2. Определение понятия "Выщелачивание".
3. Определение понятия "Химический состав".
4. Определение понятия "Гидрохимический режим".
5. Определение понятия "Гидрохимические условия".
6. Определение понятия "Качество вод".
7. Определение понятия "Класс качества воды".
8. Определение понятия "Нормы качества воды".
9. Определение понятия "Контроль качества воды".
10. Определение понятия "Индекс качества воды".
11. Определение понятия "Загрязняющее вещество".
12. Определение понятия "Предельно допустимая концентрация веществ в воде ПДК".
13. Определение понятия "Загрязнение вод".
14. Определение понятия "Загрязненность воды".
15. Определение понятия "Источник загрязнения воды".
16. Определение понятия "Агрессивность воды".
17. Определение понятия "Биохимическое потребление кислорода – БПК".
18. Определение понятия "Химическое потребление кислорода – ХПК".
19. Определение понятия "Бихроматная окисляемость".
20. Определение понятия "Взвешенные вещества в воде".
21. Определение понятия "Минерализация воды".
22. Классификация вод по минерализации согласно [ГОСТ 27065–86].
23. Определение понятия "Нормативы в области охраны окружающей среды".
24. Определение понятия "Нормативы допустимых сбросов".
25. Определение понятия "Механическая очистка сточных вод".
26. Определение понятия "Биологическая очистка сточных вод".
27. Определение понятия "Химическая очистка сточных вод".
28. Определение понятия "Глубокая очистка сточных вод".
29. Определение понятия "Очистка сточных вод".
30. Определение понятия "Обеззараживание сточных вод".
31. Определение понятия "Водоподготовка".
32. Определение понятия "Осветление воды".
33. Определение понятия "Аэрация воды".
34. Определение понятия "Сточные воды".
35. Определение понятия "Водопользование".
36. Определение понятия "Использование природных ресурсов".
37. Определение понятия "Охрана водных объектов".
38. Определение понятия "Евтрофирование вод".

39. Определение понятия "Засорение вод".
40. Определение понятия "Истощение вод".

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

Общая оценка по дисциплине – от 0 до 5 или 0 до 100 баллов («5»/«отлично» – 100 баллов).

Итоговая оценка по тесту на зачете – максимально 20 баллов (% правильных ответов / 20).

Работа в семестре – 80 баллов, в том числе:

30 баллов – реферат и проработка вопросов теста в течение семестра;

50 баллов – практические работы.

Не зачет – менее 55 баллов.

Зачет – равно или более 55 баллов.