

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



« 24 » июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Гидрохимические основы использования и охраны водных объектов**

по направлению подготовки  
**05.04.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Гидрология суши»**

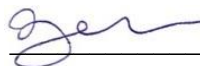
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.01

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

 В. А. Земцов

Председатель УМК

 М. А. Каширо

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способность использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии;

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-3 – способность применять на практике фундаментальные знания в области метеорологии, геоэкологии и климатических ресурсов при проведении изыскательских и проектных работ в области гидрометеорологии.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающегося к достижению следующих индикаторов компетенций:

– ИОПК-1.2 Способен понимать влияние, диапазон и потенциал воздействия атмосферы и гидросферы на жизнь, общество и окружающую среду в целом; применять накопленные знания о взаимодействии атмосферы с твердыми и жидкими оболочками Земли, включая естественные экосистемы и космическое пространство;

– ИОПК-2.1 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;

– ИПК-3.4 Способен применить накопленные знания при оценке эволюции системы, аномалий и тенденций на основе климатических данных и интерпретировать результаты.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.01.

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, зачет.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

- лекции: 8 ч.;
  - семинарские занятия: 8 ч.
  - практические занятия: 16 ч.;
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

Тема 1. Введение. Понятие о геохимии природных вод и её связи с другими дисциплинами в области наук о Земле. Точка зрения на гидрохимию как на один из разделов геохимии – геохимии природных (поверхностных) вод. Соподчинённость разделов теоретического курса.

Тема 2. Вода, водные объекты и гидросфера. Общие сведения о воде. Понятия о водных объектах (поверхностных и подземных), гидросфере, гидрологическом режиме, круговороте воды, водном балансе. Анализ водного баланса и водного режима как основа анализа гидрохимического баланса и гидрохимического режима.

Тема 3. Химический состав и качество природных вод. Понятия о химическом составе вод, основных гидрохимических и физико-химических показателях. Способы выражения концентраций. Классификации природных вод по минерализации. Классификации природных вод по химическому составу. Понятие о качестве вод. Подходы к оценке качества вод с учётом требований к водным объектам рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого назначения.

Тема 4. Факторы и процессы формирования химического состава природных вод. Понятие о формировании химического состава природных вод. Анализ основных факторов формирования химического состава природных вод: породы; почвы; живые организмы; деятельность человека; климат; рельеф; водный режим; твёрдый сток и донные отложения. Основные процессы формирования химического состава природных вод: молекулярная диффузия; турбулентная диффузия; диффузионно-конвективный массоперенос; процессы, переводящие вещество в раствор (гидролиз, растворение, выщелачивание); процессы, выводящие вещество из раствора (осаждение, сорбция, соосаждение); обменные процессы.

Тема 5. Формирование химического состава природных вод. Формирование (факторы и процессы) ионного состава вод. Особенности формирования ионного состава атмосферных, речных, озерных и подземных вод. Гидрогеохимическая зональность. Формирование (факторы и процессы) содержания биогенных веществ (азот, фосфор, кремний). Формирование (факторы и процессы) содержания органических веществ. Формирование (факторы и процессы) микроэлементного состава. Формирование (факторы и процессы) газового состава. Кислородный режим.

Тема 6. Моделирование процессов формирования химического состава вод. Общие подходы к математическому моделированию гидрологических и гидрохимических процессов. Детерминированные модели формирования гидрохимического стока и химического состава вод. Стохастические модели формирования гидрохимического стока и химического состава вод. Методология определения допустимых сбросов загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

Тема 7. Общая характеристика методов охраны водных ресурсов. Очистка сточных вод. Общая характеристика методов охраны водных объектов. Основные сведения о методах очистки сточных вод (механические, физико-химические и биологические), об очистных сооружениях, полях орошения и фильтрации, дезинфекции сточных вод, обработке осадка очистных сооружений. Схемы и системы канализации.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения практических занятий, бесед и тестов по лекционному материалу и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Порядок формирования компетенций, результаты обучения, критерии оценивания и перечень оценочных средств для текущего контроля по дисциплине приведены в Фондах оценочных средств для курса «Гидрохимические основы использования и охраны водных объектов».

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

**Зачет в первом семестре** проводится в виде теста из вопросов (каждый содержит 5 вариантов ответа) при условии прохождения всего цикла практических занятий. Вопросы теста проверяют ИОПК-1.2, ИОПК-2.1, ИПК-3.4.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Гидрохимические основы использования и охраны водных объектов» описаны в Фондах оценочных средств для данного курса.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=24377>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических работ по дисциплине.

г) Методические указания по проведению практических работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Пасечник Е.Ю. Гидрохимические основы использования и охраны водных ресурсов. Учебно-методическое пособие. / Е.Ю. Пасечник, О.Г. Савичев, К.И. Кузеванов. – Томск: Томский политехнический университет, 2021. – 194 с.

– Савичев О.Г. Инженерно-гидрометеорологические изыскания и гидрологические расчеты. Учебное пособие. / О.Г. Савичев. – Томск: Томский политехнический университет, 2018. – 239 с.

– Савичев О.Г. Инженерно-гидрометеорологические изыскания. Учебно-методическое пособие. / О.Г. Савичев, М.В. Решетько. – Томск: Томский политехнический университет, 2020. – 250 с.

– Паромов В.В. Основы инженерно-гидрометеорологических изысканий: учебное пособие / В.В. Паромов, О. Г. Савичев. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. – 280 с. <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000496340>

б) дополнительная литература:

– Васильев А.В. Водно-технические изыскания: учебник / А.В. Васильев, С.В. Шмидт. – Л.: Гидрометеоздат. 1987. – 357 с.

– Савичев О.Г. Гидроэкологическое обоснование водохозяйственных решений. Монография. / О.Г. Савичев. – Томск: Томский политехнический университет, 2021. – 167 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Земцов В.А. Гидрохимические основы экологии: учебно-методический комплекс / Земцов В.А., Петрова В.Н.; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. – Томск: ИДО ТГУ, 2007. [https://ido.tsu.ru/iop\\_res1/gidrohimecol/](https://ido.tsu.ru/iop_res1/gidrohimecol/)

– Сайт Всемирной метеорологической организации [http://www.wmo.int/pages/index\\_ru.html](http://www.wmo.int/pages/index_ru.html)

- Сайт Государственного гидрологического института, СПб, РФ) <http://hydrology.ru/>
- Электронная библиотека ТГУ: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

### **13. Перечень информационных ресурсов**

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

### **15. Информация о разработчиках**

Савичев Олег Геннадьевич, доктор географических наук, профессор, кафедра гидрологии, профессор