

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

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан геолого-географического  
факультета





Н.А. Тишин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № 7 от 22 июня 2023

Рабочая программа дисциплины

**Гидрология суши**

по направлению подготовки

**05.03.04 Гидрометеорология**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Гидрология», «Метеорология»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**


Год приема

**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.20

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 И.В. Кужевская

Председатель УМК

 М.А. Каширо

Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующей компетенции:

– ОПК-1 – способность применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

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

ИОПК-1.4. Решает стандартные профессиональные задачи на основе представлений о строении Земли, закономерностях ее развития, структуре и взаимосвязи земных оболочек, и происходящих в них процессах.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.20.

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 4, зачет.

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

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы высшей математики», «Математические вычисления в гидрометеорологии», «Физика», «Химия», «Введение в специальность», «Основы наук о Земле», «Метеорология», «Картография», «Топография с основами геодезии», «Техника метеоизмерений».

Постреквизиты дисциплины: «Климатология», «Океанология», «Гидрология рек», «Речной сток и гидрологические расчеты».

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

- лекции: 30 ч.;
- семинарские занятия: 0 ч.
- практические занятия: 0 ч.;
- лабораторные работы: 30 ч.

в том числе практическая подготовка: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Введение.

История возникновения и развития гидрологии: древние речные цивилизации, римские акведуки, средневековая схоластика и эпоха Просвещения, видные основоположники гидрологии как науки; путь «из Варяг в Греки», русские экспедиции XVIII века. Связь гидрологии с другими науками.

Тема 2. Основные понятия, законы и методы гидрологии.

Определения «гидросферы». Резервуарная модель гидросферы. Классификации водных объектов суши. Основные термины гидрологии суши: бассейн, водосбор, водораздел; гидрографическая, русловая и речная сети; речная система. Гидрологические характеристики. Гидрологический режим. Фундаментальные законы в основе гидрологии суши. Методы исследования гидросферы.

Тема 3. От воды-вещества к воде-ресурсу.

Структура и свойства молекулы воды. Физические «аномалии» воды и их географическое значение. Изотопный состав и изотопологи воды. Взаимодействие воды с газами; карбонатное равновесие. Вещества в составе воды. Количество воды в Солнечной системе и на Земле; количество пресной воды по отношению ко всему её объёму на Земле; количество воды в различных водных объектах суши. Круговорот воды и его звенья. Водный баланс. Перемещение вещества внутри круговорота воды. Круговорот газов. Влияние гидрологических процессов на природные условия. Понятие водных ресурсов. Водные ресурсы Земли и РФ. Водопотребление.

Тема 4. Водотоки.

Река и речной бассейн. Исто и устье реки. Основные реки земного шара и РФ. Классификации рек: по размеру, по условиям протекания, по виду питания, по водному режиму, по степени устойчивости русла, по ледовому режиму. Морфометрические характеристики бассейна реки. Влияние площади, величины и формы бассейна реки на сток в замыкающем створе. Влияние характера выпадения осадков в бассейне реки на сток в замыкающем створе. Долина реки и её элементы. Типы русел рек. Три зоны реки (верхнее, среднее и нижнее течение). Гидрограф и его форма; расчленение гидрографа по типу питания. Движение воды в реке. Гидрометрические измерения на реке. Моделирование водотоков.

Тема 5. Осадки и испарение.

Виды атмосферных осадков. Главные осадки. Генетические типы облаков, формирующих вертикальные осадки. Климатические особенности выпадения осадков на земном шаре и в РФ. Интенсивность, площадь и продолжительность выпадения осадков. Пространственное и временное осреднение количества выпавших осадков для территории бассейна водного объекта: норма осадков, полигоны Тиссена (триангуляция Делоне). Связь количества выпавших осадков с высотой местности и направлением движения влагонесущих воздушных масс. Приборы для измерения количества осадков. Прогноз количества осадков. Факторы, влияющие на величину испарения (в общем смысле и над водным объектом). Связь альбедо с величиной испарения. Транспирация. Суточный режим испарения. Приборы и методы для измерения и оценки величины испарения.

Тема 6. Водный режим.

Колебания уровня воды в одном и том же створе одной и той же реки во времени. Колебания уровня воды в различных сечениях по длине одной и той же реки. Расходный нуль поста. Отличие скоростных условий для живых сечений реки разной формы. Связь водности реки с источниками питания. Зависимость схемы расчленения гидрографа от типа связи речных вод с подземными и от фазы водного режима. Изменение водного режима за многолетний период; прогноз изменения водного режима. Оценка прошлого водного режима реки по гидрогенному рельефу речной долины. Анализ водного режима при помощи нормированной разностной интегральной кривой. Естественное и антропогенное регулирование водного режима.

Тема 7. Подземные воды.

Подземные воды, участвующие в глобальном гидрологическом цикле. Происхождение подземных вод. Водно-физические свойства горных пород. Характеристики физических свойств грунтов. Виды воды в порах грунтов. Вечная мерзлота и её распространение. Мировые запасы и динамика подземных вод. Типы

водоносных горизонтов. Схемы участия подземных вод в круговороте воды. Скорость движения подземных вод. Взаимодействие подземных вод с поверхностными.

#### Тема 8. Водоёмы.

Образование водоёмов. Основные отличия озёр, водохранилищ и прудов. Характер и интенсивность водообмена в водоёмах. Формирование и типы озёрных котловин. Элементы озёрной котловины. Типы котловин водохранилищ. Литораль, профундаль и пелагиаль. Характерные уровни и объёмы в водохранилище. Распространённость озёр и водохранилищ в мире. Негативные последствия строительства водохранилищ. Морфометрические характеристики водоёмов. Характер циркуляции водных масс и вертикальное распределение температуры воды в небольшом и глубоком озере средней полосы. Движение воды в водоёмах.

#### Тема 9. Болота.

Процесс торфообразования. Отличие болот от заболоченных земель. Болотные массивы. Распространение болот различных типов на земном шаре и в РФ. Облесённость болот в РФ. Условия заболачивания и образование болот. Заболачивание водораздельных пространств в зоне избыточного увлажнения. Рельеф и гидрографическая сеть болот. Торф и его водно-физические свойства.

#### Тема 10. Ледники.

Классификация природных льдов. Морфологическая классификация ледниковых покровов. Последний ледниковый максимум. Снеговая линия. Схема превращения снега в фирн, и затем в глетчерный лёд. Основные области современного оледенения земного шара. Стадии развития горного ледника. Структурные элементы ледника. Эрозионная деятельность ледника. Формирование трещин на поверхности ледника в процессе его движения. Разновидности морен. Эратические глыбы. Баланс массы ледника. Динамика ледников в современном климате. Ледниковый рельеф и ледниковые ландшафты.

#### Тема 11. Термический и ледовый режим.

Уравнение теплового баланса для участка реки. Факторы, определяющие изменение температуры воды в реке на различных масштабах. Факторы, определяющие структуру теплового баланса участка реки. Тепловой сток. Средняя многолетняя температура воды рек земного шара в современном климате. Средние многолетние колебания температуры воды в реках земного шара в современном климате. Уравнение теплового баланса для водоёма. Термический бар. Ледовый режим водотоков. Ледовый режим водоёмов.

#### Тема 12. Наносы и отложения.

Энергия и работа стока. Денудация. Эрозия. Работа отдельных капель дождя на горизонтальной и наклонной поверхностях. Микроручейковый сток. Ручейковый сток. Формирование и развитие оврагов. Переход склоновой денудации в русловую. Глубинная и боковая русловая эрозия. Чередование перекатов (порогов) и плёсов в реке. Распределение наносов в сечении русла реки. Локальный и глобальный базис эрозии. Формирование речных наносов. Сопротивление поверхности водосбора размыву. Зональные и аazonальные факторы, определяющие интенсивность эрозии. Гидравлическая крупность. Транспортирующая способность потока. Движение и сток наносов. Распределение мутности в потоке. Режим мутности. Озёрные отложения. Заиление водохранилищ.

#### Тема 13. Гидрохимия вод суши.

Основные гидрохимические особенности природных вод различного происхождения. Условия, влияющие на минерализацию речной воды. Основные ионы в составе речной воды. Связь минерализации с условиями водного питания рек. Формирование химического режима озёр. Газы в озёрной воде. Методы анализа химического состава природных вод: диаграмма Пайпера. Связь общей минерализации крупнейших рек мира с расходом воды. Динамика общей минерализации крупнейших рек мира. Солевой сток крупнейших рек мира.

Тема 14. Гидробиология вод суши.

Организация водных экосистем водотоков и водоёмов. Классификация гидробионтов по биотопам. Особенности водных сообществ по сравнению с наземными.

Тема 15. Современные проблемы гидрологии.

Антропогенные воздействия на природные воды. Водопотребление и водопользование. Истощение водных ресурсов. Изъятие и регулирование речного стока. Загрязнение природных вод. Воздействие изменений климата на природные воды.

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения 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 «Гидрология суши».

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

Зачет в четвёртом семестре проводится в устной форме по перечню теоретических вопросов. Прохождение всего цикла лабораторных занятий и задолженности по СРС является обязательным условием допуска к зачету. Билет содержит 1 теоретический вопрос и задачу.

Студенту предлагается ответить на два случайных вопроса (вопросы выбираются генератором случайных чисел) из перечня. Продолжительность зачета варьируется в зависимости от количества студентов в группе; каждому студенту даётся минимум 15 минут на подготовку и не более 10 минут на ответ.

Первый вопрос проверяет знание теоретических положений – ОПК-4. Второй вопрос осуществляет проверку практических умений и навыков – ИОПК-1.4.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Гидрология суши» 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=24151>

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

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

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

а) основная литература:

– Общая гидрология: (Гидрология суши): Учебник для вузов по специальности "Гидрология суши" / Б. Б. Богословский, А. А. Самохин, К. Е. Иванов, Д. П. Соколов. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 422 с.

– Чеботарев А. И. Общая гидрология (воды суши): Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности "Гидрологич суши". – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 544 с.

– Давыдов Л. К. Общая гидрология: Учебник для студентов географических факультетов университетов / Л. К. Давыдов, А. А. Дмитриева, Н. Г. Конкина; Под ред. А. Д. Добровольского. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 462 с.

– Великанов М. А. Гидрология суши: Учебник для студентов университетов и гидрометеорологических институтов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – 403 с.

б) дополнительная литература:

– Гидрология суши: Учебник для гидрометеорологических техникумов ГУГМС / Н. А. Соломенцев, А. М. Львов, С. Л. Смириненко, В. А. Чекмарев. – 2-е изд., доп. и перераб. – Л.: Гидрометеиздат, 1976 с.

– Богословский Б. Б. Основы гидрологии суши: Реки, озера, водохранилища / Б. Б. Богославский. - Минск: Издательство БГУ им. В. И. Ленина, 1974. – 213 с.

– Михайлов В. Н. Гидрология: [учебник для вузов по географическим специальностям] / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. – Изд. 3-е, стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 462 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Курс видео-лекции «Гидрология» (Фролова Н.Л., Добролюбов С.А., МГУ им. Ломоносова): [https://vk.com/video/playlist/-4937873\\_4](https://vk.com/video/playlist/-4937873_4)

– Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: <http://www.meteorf.gov.ru/>

– ФГБУ «Государственный гидрологический институт»: <http://www.hydrology.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 OneNote, 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/>

в) профессиональные базы данных:

– Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО): <https://gmvo.skniivh.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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

## **15. Информация о разработчиках**

Тарасов Александр Сергеевич, кафедра гидрологии, ст. преподаватель.  
Уйманова Валерия Александровна, к.г.н., кафедра гидрологии, доцент.