

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

Геолого-географический факультет



«21» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Гидрология рек

по направлению подготовки

05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки:
«Гидрология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2021

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.08

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

 Д. А. Вершинин

Председатель УМК

 М. А. Каширо

Томск – 2021

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 – способность применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.
- ПК-1 – способность применять на практике методы гидрометеорологического и экологического мониторинга, организовывать полевые и камеральные работы.

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.

ИПК-1.1. Способен уверенно применять накопленные знания о климатических и погодных явлениях региона обслуживания; понимает влияние погоды и климата на различные секторы экономики, включая уязвимость деятельности человека от опасных погодных явлений.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.08.

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 5, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

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», «Гидрография России», «Общая экология» «Гидрология суши», «Основы программирования» «Гляциология», «Гидрометрия и техника безопасности», «Гидрохимия».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часа, из которых:

- лекции: 34 ч.;
- лабораторные работы: 34 ч.

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение.

Гидрология рек: предмет, задачи, методы, связь с другими науками. Особенности речного стока материков.

Тема 2. Речная сеть. Долина и русло реки. Продольный и поперечный профиль реки.

Образование речной сети. Влияние ландшафта на формирование паттерна речной системы. Формирование и типы речных долин. Очертания продольного и поперечного профиля русла.

Тема 3. Водосбор и бассейн реки.

Структура речного бассейна. Физико-географические, климатические и гидрографические показатели речного бассейна. Выделение бассейна реки на топографической карте. Высотные зоны и гипсографическая кривая бассейна реки.

Тема 4. Устья рек.

Формирование, классификация и районирование устьев рек. Речной сток и дельты. Влияние регрессий и трансгрессий моря на устья рек. Классификация дельт по преобладающему агенту влияния.

Тема 5. Водное питание рек.

Роль атмосферных осадков в питании рек. Виды питания рек. Влияние рельефа и леса на количество осадков. Зависимость слоя осадков от площади распространения дождя. Вычисление средних осадков на площади бассейна. Метод полигонов Тиссена (триангуляция Делоне).

Тема 6. Водный режим рек.

Классификация рек по особенностям водного режима Б.Д. Зайкова (группы и типы). Классификация рек по преобладанию фаз режима и видов питания П.С. Кузина (типы и подтипы).

Тема 7. Расчленение гидрографа по видам питания. Классификация рек по источникам питания.

Расчленение гидрографа по видам питания по Б.И. Куделину. Способ расчленения гидрографа Б.В. Полякова. Расчётная схема Ф.А. Макаренко для определения подземного питания из водоносных горизонтов, гидравлически не связанных с рекой. Гидрохимический способ определения подземного питания. Климатическая классификация рек А.И. Воейкова. Классификация рек по видам питания М.И. Львовича.

Тема 8. Норма и колебания годового стока.

Определение нормы стока. Основные статистические характеристики ряда гидрологических наблюдений. Связь длины ряда наблюдений с ошибкой нормы. Определение нормы стока методом корреляции. Отклонение стока от нормы. Изменчивость стока рек.

Тема 9. Водный баланс бассейна реки.

Общие сведения о методе водного баланса. Уравнение водного баланса в общем виде. Детальное уравнение водного баланса речного бассейна. Основные методики определения элементов водного баланса. Метод А.Р. Константинова для определения испарения за декаду или месяц. Невязка среднего многолетнего годового водного баланса. Изменение запасов воды в твёрдой фазе. Изменение запасов воды в водоёмах. Изменение запаса воды в болотах. Изменение запасов воды в русловой сети. Изменение запасов воды в почвогрунтах зоны аэрации. Изменение запасов подземных вод.

Тема 10. Механизмы движения воды в реках.

Силы, действующие в водном потоке. Эпюры скоростей по глубине. Схема сложения сил, вызывающих циркуляцию. Изотакси в открытом русле. Схема движения паводочной волны в пространстве. Ход паводочной волны во времени. Схема Н.С. Лелявского для циркуляционных течений на прямолинейном и изогнутом участке русла.

Тема 11. Речные наносы.

Геометрический размер наносов. Схема сил, действующих на частицу, лежащую на дне. Схема распределения давления вокруг частицы, лежащей на дне потока. Типичное

распределение мутности по глубине потока. Связь расходов воды с расходами взвешенных наносов. Мутность речных вод РФ. Сток взвешенных наносов РФ.

Тема 12. Русловые процессы.

Общие понятия о русловых процессах. Методы изучения русловых процессов: аэрофото- и космосъёмка, моделирование на микрореке, и др. Природные факторы русловых деформаций. Взаимодействие потока и русла. Многолетние и сезонные переформирования. Виды плановых переформирований. Возникновение и развитие меандр. Сезонные деформации плёсов и перекатов. Закономерности Л.Ж. Фарга.

Тема 13. Солевой сток рек.

Связь ионного стока с водностью реки. Основные характеристики ионного стока главных рек на территории РФ. Ионный сток с территории РФ. Средний ионный состав речных вод на территории РФ. Вынос солей с поверхности материков и средний состав речных вод.

Тема 14. Термика речных вод.

Основные составляющие теплообмена реки. Тепловой баланс водной массы. Тепловой сток рек. Связь температуры воды в реке с температурой воздуха. Годовые колебания температуры воды в реке. Связь амплитуды колебаний температуры воды в реке с размером реки. Изменение температуры воды в реке с изменением абсолютной высоты. Среднесуточная температура воды в реке и внутрисуточная изменчивость температуры воды в реке как функция изменения порядка реки (вниз по течению).

Тема 15. Ледовый режим рек.

Ледовый режим как составляющая зимнего режима рек. Участки реки по характеру ледового покрова. Теории образования внутриводного льда. Условия образования внутриводного льда. Температура воды рек непосредственно перед льдообразованием. Фазы ледового режима и явления в них наблюдающиеся. Формулы Ф.И. Быдина для определения толщины льда на реке по среднесуточным и среднемесячным температурам воздуха. Тепловой баланс рек в период формирования первых ледовых явлений.

Тема 16. Антропогенное воздействие на реки.

Классификация видов хозяйственной деятельности по характеру воздействия на водные ресурсы и гидрологический режим. Основные характеристики водопотребления по отношению к естественному стоку реки. Виды хозяйственной деятельности на речном водосборе, изменяющие величину и характер испарения, и условия формирования стока. Современное антропогенное воздействие на речной сток. Примеры антропогенного воздействия на современные речные ландшафты.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов и бесед 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 рек».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в пятом семестре проводится в устной форме по перечню теоретических вопросов. Студенту предлагается ответить на один случайный вопрос (вопрос выбирается генератором случайных чисел) из перечня, проверяющий ИОПК-1.4. и ИПК-1.1. Продолжительность экзамена варьируется в зависимости от количества студентов в группе; каждому студенту даётся минимум 15 минут на подготовку и не более 10 минут на ответ.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Гидрология рек» 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=22182>
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- д) Методические указания по проведению лабораторных работ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

- а) основная литература:
 - Важнов А. Н. Гидрология рек: Учебник для студентов университетов специальности "География". – М.: Издательство Московского университета, 1976. – 339 с.
 - Аполлов Б. А. Учение о реках: [Учебник для географических факультетов университетов] / Б. А. Аполлов; Под. ред. Л. А. Ласточкиной. – М.: Издательство Московского университета, 1963. – 422 с.
 - Фролова Н. Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока: Учебное пособие для вузов / Фролова Н. Л. – Москва: Юрайт, 2022. – 115 с. URL: <https://urait.ru/bcode/490459>
- б) дополнительная литература:
 - Эдельштейн К. К. Гидрология материков: Учебное пособие для вузов / Эдельштейн К. К. – Москва: Юрайт, 2022. – 297 с. URL: <https://urait.ru/bcode/492565>
 - Никаноров А. М. Гидрохимия: [Учебник для вузов по специальности "Гидрология суши"] / А. М. Никаноров. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 351 с.
 - Алекин О. А. Основы гидрохимии: [Учебное пособие для высших учебных заведений] / О. А. Алекин; Отв. ред. П. П. Воронков. – Л.: Гидрометеиздат, 1953. – 295 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.
 - Михайлов В. Н. Общая гидрология: Учебник для географических специальностей вузов / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1991. – 367 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
 - Курс лекций для аспирантов ИВП РАН "Проблемы гидрологии речных бассейнов": https://www.youtube.com/watch?v=6yt5VHD81W8&list=PLjbb2xLcvG1-nj_5mr8N6EzS16xmcIXmz
 - Сайт с материалами к курсу «Гидрология рек»: <http://potamology.tilda.ws/>
 - Подкаст с материалами к курсу «Гидрология рек»: <https://castbox.fm/channel/Hydrology-TSU-id3040081?country=ru>
 - Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: <http://www.meteorf.gov.ru/>
 - ФГБУ «Государственный гидрологический институт»: <http://www.hydrology.ru/>

13. Перечень информационных технологий

- 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.);
 - специальные программы, использующиеся для выполнения лабораторных работ: Google Earth Pro, Veusz.

- 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/>
 - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации — Мировой центр данных»: <http://meteo.ru/>
 - Свободная гидрологическая картографическая база данных на основе ЦМР: <https://www.hydrosheds.org/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения практических занятий оснащенные компьютерной техникой.

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

Тарасов Александр Сергеевич, кафедра гидрологии, ст. преподаватель.