

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



« 24 » июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Водно-балансовые исследования

по направлению подготовки
05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки:
«Гидрология суши»

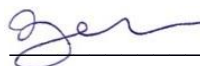
Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2022

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.03.01

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-4 – способность решать исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий.

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-4.2 Способен принимать участие в организации прикладных научных исследований и разработок с целью постоянного совершенствования текущих работ, развития новых идей в гидрометеорологической науке и технике.

– ИПК-3.3 Способен приобретать новые знания, опыт и понимание вопросов в зависимости от изменений в рабочих процедурах и технологиях; эффективно обмениваться информацией и взаимодействовать друг с другом; учитывать знания и опыт других членов коллектива; справляться с физическими нагрузками и перегрузками в соответствии с правилами техники безопасности и санитарных норм.

– 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 «Дисциплина (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.03.01.

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

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

Семестр 3, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Гидрология суши», «Геоинформационные системы», «Гидрогеология», «Гидрофизика», «Водохозяйственные расчёты», «Гидрометрия», а также на практических навыках, полученных на производственной практике.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., 108 часов из которых:

- лекции: 8 ч.;
 - семинарские занятия: 8 ч.
 - практические занятия: 12 ч.;
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение.

Уравнение водного баланса как основа водно-балансовых исследований для инженерной экологии и гидрологии. Научное и прикладное значение водно-балансовых исследований. Задачи по изучению баланса вод суши в связи с ростом водопотребления, с решением проблемы охраны природных вод и рационального их использования. Глобальные изменения водного баланса вызванные изменениями климата. Классификация водно-балансовых исследований. Уравнение водного баланса – научная основа водно-балансовых исследований. Детальное уравнение водного баланса речного бассейна и его анализ. Испаряемость, ее физический смысл и способы использования в водно-балансовых расчетах.

Тема 2. Водный баланс активного слоя почвогрунта.

Виды воды в почвогрунте. Характеристики водных свойств почвогрунта. Методы измерения почвенной влаги. Механизм проникновения воды в почву. Экспериментальные исследования впитывающей способности почвы. Лизиметрические исследования на стационарах.

Тема 3. Экспедиционные исследования элементов водного баланса, оценка точности измерений.

Задачи и особенности экспедиционных исследований водного баланса природных вод суши. Объекты исследования, продолжительность полевых работ. Трудности экспериментального исследования составляющих водного баланса весеннего половодья и влагообмена корнеобитаемой зоны почвы. Теоретические и эмпирические водно-балансовые модели формирования половодья. Использование аэрокосмических наблюдений. Изменчивость основных элементов водного баланса. Трансформация отдельных составляющих водного баланса с изменением площади и глубины водоемов. Оценка точности измерений и расчёта элементов водного баланса.

Тема 4. Оптимизация водного и теплового баланса сельскохозяйственных и лесных земель

Естественные ресурсы тепла и влаги на территории России и пути их улучшения. Пассивные и активные мелиорации, их зональность. Сущность, технические особенности и сравнительная оценка эффективности разных способов орошения. Методы оценки оросительных норм. Дефициты влагообеспеченности. Поливные нормы. Взаимосвязь балансовых элементов с водно-физическими свойствами и влажностью почвы. Расчеты воднобалансовых элементов и гидромелиоративных норм при избыточном увлажнении. Определение необходимой глубины понижения уровня грунтовых вод. Возвратные воды и водоотведение. Опасные последствия нарушения режима орошения и осушения для гидромелиоративного режима почв, речного стока и качество воды.

Тема 5. Расчёт водного баланса методом гидролого-климатических расчётов.

Методика расчёта внутригодового хода элементов водного баланса. Гидролого-климатические расчёты с месячным разрешением. Гидролого-климатические расчёты с суточным разрешением. Эколого-гидро-климатическое моделирование. Расчёт параметра ландшафтных условий стока. Многолетняя динамика водно-балансовых элементов. Сравнение климатического и измеренного речного стока.

Тема 6. Использование модели HBV для расчёта водного баланса. Описание модели. Особенности работы в программе. Подготовка данных. Калибровка модельных параметров. Валидация на независимом материале.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения практических занятий, бесед по лекционному материалу на семинарских занятиях 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 «Водно-балансовые исследования».

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в смешанной форме по билетам. Прохождение всего цикла практических занятий и задолженности по СРС является обязательным условием допуска к зачету. Билет содержит 2 теоретических вопроса и задачу. Вопросы проверяют ИОПК-1.2, ИОПК-4.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4. Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Продолжительность зачета 2 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Водно-балансовые исследования» 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=1230>

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:

– Карнацевич И.В., Хрущев С.А. Компьютерная система массовых расчетов текущих водных балансов речных водосборов неизученных областей суши. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2014. – 174 с.

– Гушля А.В., Мезенцев В.С. Воднобалансовые исследования. – Киев: Вища школа, 1982. – 229 с.

– СТО ГГИ 52.08.37–2015. Влагозапасы и промерзание почв, испарение с почвы и водной поверхности при региональном изменении климата. Рекомендации по расчету и прогнозу. – СПб, 2015. – 42 с. <http://www.hydrology.ru/content/vlagozapasy-i-promerzanie-pochv-isparenie-s-pochvy-i-vodnoy-poverhnosti-pri-regionalnom>

– Водогрецкий В.Е., Крестовский О.И. Воднобалансовые исследования. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 144 с.

– Бабкин В.И., Вуглинский В.С. Водный баланс речных бассейнов. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 191 с.

– Мезенцев В.С. Гидрологические расчеты в мелиоративных целях: учебное пособие. – Омск: Изд. ОмСХИ, 1982. – 80 с.

– Методы расчета водных балансов. Международное руководство по исследованию и практике / Под ред. А.А. Соколова и Т.Г. Чапмена. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 120 с.

б) дополнительная литература:

– Глазунова И.В. и др. Оценка и баланс ресурсов бассейна реки с учётом антропогенного воздействия. Учебное пособие. Москва: МГУП, 2015. – 160 с.

- Минченко Т.Э., Поддубный О.А. Мелиоративное почвоведение. Водный режим, водный баланс, водные свойства почвы. Методические указания. – Горки: БГСХА, 2013. – 44 с.
- Виноградов Ю.Б., Виноградова Т.А. Прикладная гидрология. – СПб.: Изд-во СПбГЛТУ, 2014. – 196 с.
- Братсерт У.Х. Испарение в атмосферу Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 352 с.
- Мезенцев А.В. Методика расчета водного баланса горных водосборов // Вопросы географии Сибири. Вып. 24. – Томск: Изд-во ТГУ, 2001. – С. 489-491.
- Родда Д.К. Исследования речных бассейнов // Грани гидрологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – С. 309-354.

в) ресурсы сети Интернет:

- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
- Научная электронная библиотека Института дистанционного образования ТГУ www.ido.tsu.ru
- Ресурсы, к которым имеется подписка по договорам с правообладателями на текущий год, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Отечественные и зарубежные ресурсы»: <http://lib.tsu.ru/ru/udalennyy-dostup-k-elektronnym-resursam-dlya-polzovateley-vne-seti-tgu-0>
- Электронные ресурсы свободного доступа, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Ссылки Интернет»: <http://www.lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>
- Электронная библиотека ТГУ: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

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 (GoogleDocs, 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

Копысов Сергей Геннадьевич, канд. географических наук, кафедра гидрологии, доцент.