

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

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан геолого-географического
факультета
 П.А. Тишин
« 22 » июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Водно-балансовые исследования

по направлению подготовки
05.04.04 – Гидрометеорология

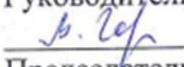
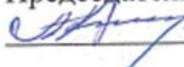
Направленность (профиль) подготовки
«Гидрометеорология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.03.07

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОПОП
 В.П. Горбатенко
Председатель УМК
 М.А. Каширо

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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-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-3.1 – Способен понимать процессы, происходящие в атмосфере и океанах, использовать прогностические данные, полученные на основе численных методов при составлении оперативных прогнозов общего и специального назначения.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина обязательная для изучения модуля по выбору «Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3). Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.03.07.

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

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

Семестр 3, экзамен.

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 4 з.е., 144 часов из которых:

- лекции: 8 ч.;
 - семинарские занятия: 8 ч.
 - практические занятия: 18 ч.;
 - лабораторные работы: 0 ч.
в том числе практическая подготовка: 18 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 путём контроля посещаемости, проведения коллоквиумов, тестов по лекционному материалу в системе Moodle 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

Экзамен в третьем семестре проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. Подготовка к ответу обучающегося на экзамене составляет 1 академический час (45 минут), продолжительность ответа на основные и дополнительные вопросы составляет 0,3 часа.

Вопросы проверяют ИОПК-4.2, ИПК-3.1. Ответы на вопросы даются в развёрнутой форме.

Продолжительность экзамена 4,3 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/vлагоzapasy-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 OneNote, 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 IPBooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Для самостоятельной работы (для работы с Интернет-ресурсами) рекомендуется использовать дисплейный класс и ресурсы Научной библиотеки ТГУ.

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

15. Информация о разработчиках

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