

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



« 24 » июня 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Режим водных объектов в условиях антропогенной нагрузки**

по направлению подготовки

**05.04.04 – Гидрометеорология**

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

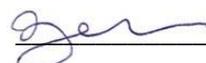
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2022**

Код дисциплины в учебном плане Б1.В.01.ДВ.04.01

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП

 В.А. Земцов

Председатель УМК

 М.А. Каширо

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – проводить научные исследования водных объектов, речных систем и гидрологических процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем гидроэкологии и охраны окружающей среды.

ПК-1 – способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области гидрометеорологии.

ПК-2 – способность применять на практике методы гидрометеорологического и экологического мониторинга, организовывать полевые и камеральные работы, решать задачи в области оперативной гидрометеорологии, охраны атмосферы и гидросферы.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

Задачи изучения дисциплины – освоить индикаторы компетенций:

– ИОПК-2.1 Применять программные средства методов статистической обработки при проведении анализа гидрометеорологических или мониторинговых наблюдений в области охраны окружающей среды.

– ИПК-1.2 Способен понимать влияние климата на различные секторы экономики, в т.ч. уязвимость деятельности человека от опасных природных явлений.

– ИПК-2.2 Способен проводить экологическую оценку воздействия на окружающую среду при различных антропогенных воздействиях на территории и участвовать в разработке предпроектной и проектной документации по экологическому обоснованию намечаемой деятельности на осваиваемых территориях.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.01.ДВ.04.01.

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 4, зачет с оценкой.

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы высшей математики», «Физики», «Химии», «Гидробиологии» «Информатика», «Картография»,» Гидрология рек». «Общее землеведение», «Гидрология суши», «Геоинформационные системы». «Гидрогеология», «Гидрометрия»,» «Гидрохимия». «Гидрология озер и водохранилищ». «Климатология с основами метеорологии» «Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений», «Речная гидравлика», «Речной сток и гидрологические расчеты», « «Водохозяйственные расчеты», «Водотехнические изыскания», «Гидрологические прогнозы». «Динамика потоков и русловые процессы», а также на практических навыках, полученных на производственной практике.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., 144 часа из которых:**

- лекции: 8 ч.;
- семинарские занятия: 6 ч.
- практические занятия: 18 ч.;
- лабораторные работы: 0 ч.
- в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины**

### Тема 1. Введение

Экологическое состояние и режим водных объектов в зависимости от хозяйственной деятельности. Методы оценки влияния антропогенных факторов на водные ресурсы планеты Земля.

Тема 2. Оценка влияния на речной сток отдельных видов хозяйственной деятельности. Коммунальное и промышленное водопользование. Учет безвозвратного водопотребления при расчетах характеристик водных ресурсов. Способ оценки влияния промышленного и коммунального водопотребления на годовой сток рек. Сельскохозяйственное водоснабжение.

Тема 3. Орошение земель. Влияние орошения на сток рек и его внутригодовое распределение. Гидроэкологические последствия орошения. Методы оценки степени влияния орошения на основные гидрологические характеристики рек.

Тема 4. Территориальное перераспределение стока. Оценка влияния перебросок на водность рек.

Тема 5. Влияние водохранилищ и прудов. Воздействие крупных водохранилищ на годовой сток и его внутригодовое распределение. Изменение местного климата и ледово-термического режима рек. Влияние прудов и малых водохранилищ на водный режим рек. Режим стока водотоков, зарегулированных водохранилищами в течение года

### Тема 6. Преобразование поверхности водосбора.

Роль мелиорации и сельского хозяйства в гидрологическом цикле. Изменение гидрологических характеристик водного режима и в целом водных ресурсов бассейнов рек и природно-экономических районов под воздействием агролесомелиоративных мероприятий, вырубки и восстановления лесов, осушения болот и заболоченных земель, урбанизации и добычи полезных ископаемых.

Влияние агролесомелиоративных мероприятий на склоновый и речной сток водотоков (снегозадержание, внедрение севооборотов, лесозащитные полосы). Водный баланс как метод их оценки.

Тема 7. Формирование стока залесенных речных бассейнов. Лес и атмосферные осадки. Испарение лесными массивами и его оценка. Зависимость сезонного, годового стока от залесенности водосбора, видового состава, возраста, типа почв, густоты населения и интенсивности использования леса. Регулирующая роль леса в формировании речного стока.

Тема 8. Производство осушительных мероприятий в бассейнах рек. Воздействие осушения на водно-физические свойства, водный режим торфяной залежи, деятельного слоя разного типа болот; годовой, максимальный и минимальный сток рек осушенных водосборов. Гидроэкологические последствия процессов осушения.

Вклад урбанизированных территорий в изменение количественных характеристик речного стока и водных ресурсов водосборов в зависимости от размеров. Гидрологическая роль урбанизации при оценке элементов водного баланса, стока наносов, химического состава и качества вод. Влияние урбанизации на годовой сток и его внутригодовое распределение. Неблагоприятные экологические последствия урбанизации.

Влияние горнорудных разработок на гидрологический режим рек, сток наносов и качество речных вод

Тема 9. Современное антропогенное воздействие на речной сток. Водопотребление в мире (современные тенденции и оценка на перспективу). Изменение стока рек России.

Тема 10. Влияние антропогенных изменений климата на речной сток  
Антропогенные изменения локального климата. Глобальное потепление и изменение речного стока

Тема 11. Прогнозы изменения климата. Возможные изменения гидрологического режима рек вследствие климатических изменений

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, 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 «Режим водных объектов в условиях антропогенной нагрузки».

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

**Зачет с оценкой в четвертом 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 ИОПК212, ИПК-1.2, ИПК-2.2. Ответы на вопросы даются в развернутой форме.

Продолжительность зачета с оценкой 2 часа.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Режим водных объектов в условиях антропогенной нагрузки» 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=24471>

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:

– Антропогенные воздействия на водные ресурсы России и сопредельных государств в конце XX столетия / под ред. Н.И. Коронкевича и И.С. Зайцевой. М.: Наука, 2003. 367.

– Водогрецкий В. Е. Антропогенное изменение стока малых рек. Л.: Гидрометеиздат. 1990. 176 с.

– Шикломанов И. А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 335 с.

– Фролова Н.Л. Гидрология рек. Антропогенные изменения речного стока: учеб. Пособие для академического бакалавриата / Н.Л. Фролова. – 2-е изд. испр. И доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 115 с. (Серия: Университеты России).

- б) дополнительная:
- Авакян А.Б., Лебедева И.П. Водохранилища XX века как глобальное географическое явление // Изв. РАН. Сер. Геогр. 2002. №3. С.13–20.
  - Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища. М.: Мысль, 1987. 325 с.
  - Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 350 с.
  - Водогрецкий В. Е. Влияние агромелиораций на годовой сток: методика исследований и расчеты. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 184 с.
  - Воды России: (Состояние, использование, охрана), 1991 – 1995 гг. Екатеринбург, 1997. 128 с.
  - Воды России: (Состояние, использование, охрана), 1996 – 2000 гг. Екатеринбург, 2002. 254 с.
  - Вомперский С.Э., Сирин А.А., Глухов А.И. Формирование и режим стока при гидроресомелиорации. М.: Наука, 1998. 168 с.
  - Динамика взаимодействия атмосферы и гидросферы. Т.6. М.: Городец, 2004. 591 с.
  - Зайцева И.С. Использование воды в промышленности современной России // Изв. АН СССР. Сер. Геогр. 2000. №2 С. 28-36.
  - Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика». 2001. 351 с.
  - Крестовский О.И. Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 117 с.
  - Куприянов В.В. Гидрологические аспекты урбанизации. Л.: Гидрометеиздат, 1997. 183 с.
  - Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и восстановлению его характеристик. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 79 с.
  - Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология. М.: Высшая школа, 2005. 463 с.
  - Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. Л.: Гидрометеиздат, 1975. 374 с.
  - Шикломанов И. А., Георгиевский В.Ю. Влияние антропогенных факторов на сток рек бывшего СССР // географические направления в гидрологии. М., 1995 С. 96-107.
  - Шикломанов И. А., Маркова О.Л. Проблемы водообеспечения и переброски речного стока в мире. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 294 с.
  - Эдельштейн К.К. Водохранилища России: экологические проблемы, пути их решения. М.: ГЕОС, 1998. 277 с.
  - Shiklomanov I.A. Water resources as a challenge of the twenty-first century. Tenth IMO Lecture/ World Meteorological Organization, WMO-No.959, 2003. 146 p.
  - Алексеевский, Н.И. Мониторинг гидрологических процессов и повышение безопасности водопользования / Н.И. Алексеевский, Н.Л. Фролова, А.В. Христофоров. М.: географический ф-т МГУ. 2011.
  - Атлас возобновляемых водных ресурсов Европейской части России / под ред. Р.Г. Джамалова, Н.Л. Фроловой. – М.: ИВП РАН, Ровикс, 2014.
  - Водная стратегия Российской Федерации до 2020 г. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 августа 2009 г. № 1235.
  - Водные ресурсы России и их использование / под ред. И.А. Шикломанова. СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008.
  - Георгиади А.Г. Сценарная оценка вероятных изменений речного стока в бассейнах крупнейших рек России. Ч.1. Бассейн реки Лены / А.Г. Георгиади, Н.И. Коронкевич, И.П. Милюкова, А.В. Кислов, О.А. Анисимов, Е.А. Барабанова, Е.А. Кашутина О.О. Бородин. – М.: МАКС ПРЕСС, 2011

– Георгиади А.Г. Современные и сценарные изменения речного стока в бассейнах крупнейших рек России. Ч.2. Бассейны рек Волги и Дона / А.Г. Георгиади, Н.И., Коронкевич, И.П., Милюкова, Е.А., Е.А. Барабанова. – М.: МАКС ПРЕСС, 2014.

– Георгиевский В.Ю. Водные ресурсы и гидрологический режим рек РФ в условиях изменения климата / В.Ю. Георгиевский, Н.И. Коронкевич, Н.И. Алексеевский // VII Всероссийский гидрологический съезд. Пленарные доклады. – СПб.: Росгидроиздат, 2014. С.79–102.

– Данилов-Данильян В.И. Потребление вод: экологические, экономические, социальные и политические аспекты / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Наука, 2006.4

– Джамалов Р.Г. современные ресурсы подземных и поверхностных вод европейской части России. Формирование, распределение, использование / Р.Г. Джамалов, Н.Л. Фролова, М.Б. Киреева, Е.П. Рец, Т.И. Сафронова, А.А. Бугров, А.А. Телегина, Е.А. Телегина. – М.: ГЕОС, 2015.

– Катунина Е.А. Влияние изменения состояния лесов Европейской части России на годовой речной сток / Е.А. Катунина, Н.И. Коронкевич // Известия РАН. Сер. Географ. 2013.– Т.40– №4. - С.339349.

– Коронкевич Н.И. Антропогенные воздействия на сток реки Москвы / Н.И. Коронкевич, К.С. Мельник. – М.: МАКС ПРЕСС, 2015. 168 с.

– Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т.II. Последствия изменений климата. – М., 2008. – С. 77–85.

– Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Т. I. Изменения климата. – М., 2008.

– Ясинский С.В. Влияние региональных колебаний климата и хозяйственной деятельности на изменение гидрологического режима водосборов и стока малых рек / С.В. Ясинский, Е.К. Кашутина // Водные ресурсы. – 2012. – Т.39. – № 3. – С. 269-291.

– Эдельштейн К.К. Гидрология материков: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры К.К. Эдельштейн. – 2-е изд., испр. и доп.– М.: Издательство Юрайт, 2018.

– Магрицкий Д.В. Речной сток и гидрологические расчеты. Компьютерный практикум.: учеб. Пособие для академического бакалавриата / Д.В. Магрицкий. – 2-е изд., испр. и доп.– М.: издательство Юрайт, 2018. – 184с. – (Серия университеты России).

– Владимирова А.М. Гидрологические расчеты. – л.: Гидрометеиздат, 1990. –365 с.

– Сикан А.А. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. Учебник. – СПб.: РГГМУ, 2007. 279 с.

– Паромов В.В., Савичев О.Г. Основы инженерно-гидрометеорологических изысканий: учеб. пособие /В.В. Паромов, О.Г. Савичев. – Томск: Изд-во Том. ун.-та, 2014.– 280 с.

– Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик /Гос. ком. СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды; Гос. гидрол. ин-т; [А. В. Рождественский, В. Е. Водогребский, А. П. Копылов и др.]. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 447 с.

– Рождественский А.В. Оценка точности гидрологических расчетов /А.В. Рождественский, А.В. Ежов, А.В. Сахарюк. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 275 с.

#### Методические рекомендации:

– Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при наличии данных гидрометрических наблюдений. ГГИ Росгидромета. – СПб.: Нестор-История, 2007. – 133 с.

– Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при недостаточности данных гидрометрических наблюдений. ГГИ Росгидромета. – СПб., 2007. – 66 с.

– Методические рекомендации по определению расчетных гидрологических характеристик при отсутствии данных гидрометрических наблюдений. ГГИ Росгидромета. – СПб.: Нестор-История, 2009. – 193 с.

– Методические рекомендации по оценке однородности гидрологических характеристик и определению их расчетных значений по неоднородным данным. ГГИ Росгидромета. – СПб.: Нестор-История, 2010. – 162 с.

– Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты. Утв. Приказом МПР России от 12.12.2007 г. №328. Зарегистр. в Минюст РФ от 23.01.2008 г. №10974. – М.: МПР России, 2008. – 34 с.

– СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства; введ. 1997-08-15. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 44 с.

– СП 11-103-97. Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства; введ. 1997-08-15. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 32 с.

– СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Часть III. Инженерно – гидрографические работы при инженерных изысканиях для строительства; введ. 2004-05-01. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 112 с.

– СП 47.13-330-2011 Инженерные изыскания для строительства магистральных трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. – М.: ОАО АК Транснефть, 2011. – 92 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

– Научная электронная библиотека Института дистанционного образования ТГУ [www.ido.tsu.ru](http://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/>

–ЭБСIPRbooks – <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 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**

Петров Анатолий Иванович, старший преподаватель кафедры гидрологии.