

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

Геолого-географический факультет



«21» мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Гидрогеология**

по направлению подготовки

**05.03.04 Гидрометеорология**

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

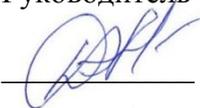
Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.11

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-1.2 Способен принимать участие в организации пунктов мониторинга за окружающей средой, а также самостоятельно планировать и проводить полевые топографические или микроклиматические работы с их камеральной.

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

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)». Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.11.

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 7, экзамен.

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

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: «Гидрология суши», «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: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

### **Тема 1. Введение.**

Предмет и задачи гидрогеологии. Связь с другими науками. Краткая история развития гидрогеологии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии гидрогеологической науки. Современные задачи гидрогеологии. Прикладное значение гидрогеологии.

### **Тема 2. Вода в литосфере.**

Вода, её свойства и аномалии. Теории происхождения подземных вод. Подземные воды в общем круговороте воды, уравнение годового водного баланса. Подземная ветвь общего круговорота воды на Земле. Классификации подземных вод.

### **Тема 3. Физические и водные свойства горных пород.**

Понятие о коллекторах. Гранулометрический состав рыхлых пород, методы его анализа, выражение результатов. Действующий диаметр зерна и коэффициент неоднородности, методы их определения. Классификация пород по гранулометрическому составу. Пористость, трещиноватость, влажность, влагоёмкость, водоотдача (недостаток насыщения), проницаемость.

### **Тема 4. Формирование химического состава подземных вод.**

Факторы, условия и процессы формирования химического состава подземных вод. Минерализация подземных вод. Макро- и микрокомпоненты. Растворенные газы. Химические анализы воды и формы их выражения.

### **Тема 5. Характеристика основных типов подземных вод.**

Воды зоны аэрации: почвенные воды, верховодка, воды капиллярной каймы. Особенности движения воды в ненасыщенной зоне. Процесс инфильтрационного питания подземных вод.

Грунтовые воды: условия залегания, питание и разгрузка, особенности режима, химический состав. Зональность грунтовых вод. Типы взаимодействия грунтовых и поверхностных вод и изменение условий взаимодействия под влиянием эксплуатации подземных вод (схемы поглощения и разгрузки подземных вод, подрусловой поток). Явление подпора грунтовых вод в береговой зоне каналов и водохранилищ.

Трещинные воды. Типы природных скоплений трещинных вод: грунтовые воды зоны выветривания, воды в зонах тектонических нарушений, трещинные воды лавовых покровов, пластово-трещинные воды осадочных толщ. Особенности питания и стока трещинных вод, виды разгрузки, режим, химический состав.

Карстовые (трещинно-карстовые) воды. Общие закономерности развития карста. Особенности питания, движения и разгрузки карстовых вод, режим, формирование их химического состава. Районы распространения трещинно-карстовых вод и их использование.

Пластовые (межпластовые) напорные подземные воды. Условия залегания, питания и разгрузка межпластовых напорных вод. Схема взаимодействия напорных подземных вод в слоистой системе и их связь с поверхностными водами. Режим напорных подземных вод, формирование их химического состава.

### **Тема 6. Основы динамики подземных вод.**

Виды движения воды в горных породах. Основные законы фильтрации. Линейный закон фильтрации. Пределы применимости закона Дарси. Нелинейный закон фильтрации. Коэффициенты фильтрации, водопроницаемости и проницаемости. Понятие об установившемся и неустойчивом потоке подземных вод. Основные дифференциальные уравнения фильтрации подземных вод. Гидродинамические элементы фильтрационного потока, его структура. Типовые расчетные схемы.

Методика расчетов плановой установившейся фильтрации подземных вод в однородных и неоднородных пластах грунтовых и напорных водоносных горизонтов при отсутствии и наличии инфильтрационного питания. Методика расчета плановой неустойчивой фильтрации подземных вод. Конечно-разностные уравнения фильтрации. Фильтрация в районе речных водохранилищ и гидротехнических сооружений. Движение подземных вод к водозаборным сооружениям.

### **Тема 7. Подземный сток и проблема взаимодействия подземных и поверхностных вод.**

Понятие о подземном стоке. Условия формирования подземного стока. Взаимосвязь поверхностных и подземных вод. Методы определения подземного стока.

### **Тема 8. Методы гидрогеологических исследований.**

Основные виды и последовательность выполнения гидрогеологических работ. Сведения о комплексной геолого-гидрогеологической съемке и содержании гидрогеологических работ. Стационарные гидрогеологические наблюдения. Опытные работы. Моделирование гидрогеологических процессов. Методы гидрогеологического картирования. Информационные технологии в гидрогеологии.

#### **Тема 9. Ресурсы, использование и охрана подземных вод.**

Понятие о ресурсах и запасах подземных вод. Месторождения подземных вод. Классификация запасов и ресурсов подземных вод, типы водозаборных сооружений. Общие принципы разведки месторождений и оценки запасов подземных вод. Гидрологические исследования при поиске и разведке месторождений пресных подземных вод.

Характер изменения условий взаимодействия подземных и поверхностных вод под влиянием эксплуатации и водопотребления в районах с интенсивной хозяйственной деятельностью. Охрана запасов подземных вод от истощения. Виды и источники загрязнения подземных вод. Зоны санитарной охраны водозаборов. Современные проблемы гидрогеологии. Задачи гидрогеологической службы.

### **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 «Гидрогеология».

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

**Экзамен** проводится в письменной форме по билетам, либо в виде теста (в случае дистанционного режима обучения). Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 4,3 часа.

Первая часть содержит один вопрос, проверяющий ИОПК-1.4. и ИПК-1.2. Ответ на вопрос первой части дается в развернутой форме.

Вторая часть содержит вопрос, проверяющий ИПК-1.2. и оформленный в виде практической задачи. Ответы на вопросы предполагают решение задач и краткую интерпретацию полученных результатов.

Процедура проверки сформированности компетенций и порядок формирования итоговой оценки по результатам освоения дисциплины «Гидрогеология» 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=23134>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

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

а) основная литература:

– Кирюхин В. А. Общая гидрогеология: учебник. – СПб.: изд-во СПГГИ (ТИ), 2008. – 439 с.

- Всеволожский В. А. Основы гидрогеологии: учебник. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 448 с.
- Леонова А. В. Основы гидрогеологии и инженерной геологии: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 149 с.
- Шварцев С. Л. Общая гидрогеология: учебник. – Томск: Том. политехн. ун-т, 2012. – 600 с.

б) дополнительная литература:

- Гавич И.К., Лучшева А.А., Семенова-Ерофеева С.М. Сборник задач по общей гидрогеологии: Учеб. пособие для вузов – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 411 с.
- Михайлов Л. Е. Гидрогеология. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 264 с.
- Основы гидрогеологии: Общая гидрогеология /Е.В. Пиннекер, Б.И. Писарский, С. Л. Шварцев и др.; Под ред. Е.В. Пиннекер; АН СССР. Сибирское отделение. Ин-т земной коры. – Новосибирск: Наука, 1980. – 228 с.
- Справочное руководство гидрогеолога Т.1: В 2т. / [В.М. Максимов, В.Д. Бабушкин, Н. Н. Верегин и др.]; Под ред. В. М. Максимова. – Л.: Недра, Ленинградское отделение, 1979. – 512 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-spravochnoe-rukovodstvo-gidrogeologa-tom-1.pdf>
- Справочное руководство гидрогеолога Т.2: В 2т. / [В.М. Максимов, В.А. Кирюхин, Б.В. Боровский и др.]; Под ред. В. М. Максимова. – Л.: Недра, Ленинградское отделение, 1979. – 512 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-spravochnoe-rukovodstvo-gidrogeologa-tom-2.pdf>
- Тихомиров В.В. Общая гидрогеология: Учебник. – Л.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2003. – 298 с.
- Харанжевская Ю.А. Подземный сток и геоэкологическое состояние заболоченных территорий центральной части Обь-Иртышского междуречья. – Томск: Изд-во НТЛ, 2013. – 176 с.
- Шварцев С. Л. Общая гидрогеология: конспект лекций. – Томск: Том. политехн. ун-т, 1978. – 44 с.
- Шварцев С.Л. Общая гидрогеология: Учебник. – М.: Недра, 1996. – 425 с.
- Шестаков В.М. Динамика подземных вод: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Гидрогеология и инженерная геология". – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1979. – 368 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- Горная энциклопедия Аа-лава – Яшма: <http://www.mining-enc.ru/>
- Геологическая энциклопедия: [https://gufo.me/dict/mining\\_encyclopedia](https://gufo.me/dict/mining_encyclopedia)
- Открытая энциклопедия «Википедия»: [https://gufo.me/dict/mining\\_encyclopedia](https://gufo.me/dict/mining_encyclopedia)
- Российский геологический портал: <https://www.rosgeoportal.ru/>
- Портал геология. <http://earth.jscc.ru/russia/>

### **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:

- Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского <https://vsegei.ru/ru/info/>
- ФГБУ «Гидроспецгеология» Центр государственного мониторинга состояния недр и региональных работ <http://geomonitoring.ru/index.html>

#### **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 смешенном формате («Актру»).

#### **15. Информация о разработчиках**

Харанжевская Юлия Александровна, кандидат геолого-минералогических наук, кафедра гидрологии, доцент.