

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИПР

Гусева Н.В.

« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2015 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии**

|                                                         |                                                                     |         |     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 21.05.02 Прикладная геология                                        |         |     |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Прикладная геология                                                 |         |     |
| Специализация                                           | Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания |         |     |
| Уровень образования                                     | высшее образование - специалитет                                    |         |     |
|                                                         |                                                                     |         |     |
| Курс                                                    | 4                                                                   | семестр | 7   |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единиц)            | 3                                                                   |         |     |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                    |         |     |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                              |         | 8   |
|                                                         | Практические занятия                                                |         |     |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                |         | 8   |
|                                                         | ВСЕГО                                                               |         | 16  |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                     |         | 92  |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                     |         | 108 |

Вид промежуточной аттестации

**экзамен**

Обеспечивающее подразделение

**ОГ**

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения  
геологии на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | Гусева Н.В.   |
|  | Строкова Л.А. |
|   | Решетько М.В. |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                    | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                             |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                          |
| ПСК(У)-2.6      | проводить расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов | Р1 Р12                  | ПСК(У)-2.6 В2                                               | применения методов гидрологических наблюдений, методов измерения гидрологических характеристик                                        |
|                 |                                                                                                                                             |                         | ПСК(У)-2.6                                                  | обрабатывать данные гидрологических наблюдений, выполнять расчленение гидрографа для решения гидрогеологических задач                 |
|                 |                                                                                                                                             |                         | ПСК(У)-2.6 32                                               | основные понятия и законы гидравлики, основы теории фильтрации жидкости. Внутригодовое распределение стока и определяющие его факторы |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                             | Компетенции                  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                |                              |
| РД1                                           | Использовать основные законы гидростатики и гидродинамики, законы протекания гидрологических процессов, методы теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач          | ПСК(У) - 2.3<br>ПСК(У) - 2.6 |
| РД2                                           | Использовать теоретические и практические знания в области гидравлики, гидрологии и гидрометрии при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией | ПСК(У) - 2.3<br>ПСК(У) - 2.6 |
| РД3                                           | Применять методы расчета основных гидравлических и гидрологических характеристик в профессиональной деятельности                                                                                            | ПСК(У) - 2.3<br>ПСК(У) - 2.6 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                            | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.<br/>Введение.<br/>Гидравлика</b> | РД1,<br>РД 2,<br>РД 3                        | Лекции                    | 2                 |
|                                               |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 30                |
| <b>Раздел 2.<br/>Гидрология</b>               | РД1,<br>РД 2,<br>РД 3                        | Лекции                    | 4                 |
|                                               |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 30                |
| <b>Раздел 2.<br/>Гидрометрия</b>              | РД1,<br>РД 2,<br>РД 3                        | Лекции                    | 2                 |
|                                               |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                               |                                              | Самостоятельная работа    | 32                |

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Введение. Гидравлика**

##### **Темы лекций:**

##### **1. Введение. Жидкость и ее физические свойства. Основы гидростатики**

Общие понятия, терминология. Связь с другими дисциплинами.

Физические свойства жидкости. Влияние давления, температуры и минерализации на физические свойства жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатического давления. Пьезометрическая высота, пьезометрический напор. Пьезометрический напор в водоносных горизонтах.

##### **2. Гидродинамика. Потери напора при движении жидкости**

Основные понятия гидродинамики. Виды движения жидкости. Основные уравнения движения жидкости, уравнение Бернулли. Гидравлический и пьезометрический уклоны. Ламинарное, турбулентное движение жидкости. Критерий Рейнольдса. Гидравлические сопротивления. Основные уравнения равномерного движения жидкости. Формулы Дарси-Вейсбаха и Шези. Местные потери напора.

##### **3. Специальные вопросы**

Классификация напорных систем. Основы расчета трубопроводов. Гидравлический удар. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Движение жидкости в открытых руслах. Схема и особенности равномерного безнапорного установившегося движения потока жидкости в руслах. Вычисление коэффициента Шези для равнинных и горных рек. Водосливы. Гидравлический прыжок. Вычисление расхода воды через водосливы. Основы теории фильтрации жидкости в пористых средах.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Изучение структуры потоков жидкости
2. Определение режима течения
3. Иллюстрация уравнения Бернулли
4. Изучение водослива с тонкой стенкой

#### **Раздел 2. Гидрология**

##### **Темы лекций:**

#### ***4. Понятие о гидросфере. Предмет и задачи гидрологии. Тепловой и водный баланс водных объектов.***

Предмет и задачи гидрологии, основные разделы гидрологии, методы гидрологических исследований. Гидросфера, водные объекты, гидрологические процессы. Круговорот воды в природе. Водный баланс. Физико-географические факторы стока. Метеорологические условия, определяющие питание и режим подземных вод. Климат и его значение в распространении вод.

#### ***5. Речная система. Типы питания и фазы водного режима рек. Классификация рек по типу водного питания.***

Гидрология рек. Речная система и ее характеристики. Водный режим рек. Речной сток. Методы определения основных характеристик речного стока. Внутригодовое распределение стока и определяющие его факторы. Классификация рек по видам питания и водному режиму (Б.Д.Зайкова, П.С.Кузина, М.И.Львовича).

#### ***6. Речной сток. Водная эрозия. Русловые процессы. Озера, болота, ледники***

Общие сведения о водной эрозии, склоновая и русловая эрозия. Речные наносы, их виды, образование и характеристики, типизация русловых процессов. Основные сведения об озерах, болотах, ледниках.

#### **Названия лабораторных работ:**

5. Построение и анализ графика колебания уровня воды в реке за год
6. Построение и расчленение гидрографа годового стока.
7. Вычисление характеристик годового стока.

|                              |
|------------------------------|
| <b>Раздел 2. Гидрометрия</b> |
|------------------------------|

#### **Темы лекций:**

#### ***7. Организация и методы гидрологических наблюдений. Классификации гидрологических станций и постов. Основные устройства для наблюдения за уровнями воды.***

Организация и методы гидрологических наблюдений в России, гидрометрия и ее задачи. Задачи гидрометрии. Размещение и классификация гидрологических станций и постов.

Уровень воды. Основные типы устройств для наблюдения за уровнями воды. Уклон водной поверхности. Обработка наблюдений за уровнями воды, гидрограф.

#### ***8. Промерные работы, вычисление морфометрических характеристик русла. Приборы и методы для измерения скорости течения воды, определения расходов воды и наносов.***

Промерные работы. Приборы для измерения глубины. Построение поперечных профилей и вычисление морфометрических характеристик русла.

Распределение скорости течения в русле реки, приборы для измерения скорости течения воды. Методика измерения скорости течения воды в реке.

Измерение расходов воды. Модель расхода. Приборы для измерения и методы определения расходов воды и наносов. Связь между расходами и уровнями воды.

#### **Названия лабораторных работ:**

8. Построение профиля поперечного сечения реки и определение его характеристик
9. Вычисление расхода воды, измеренного поплавками
10. Определение коэффициента шероховатости в канале

### **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Основы гидравлики, гидрологии и гидрометрии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. М. В. Решетько. – 1 компьютерный файл (pdf; 3.8 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – Заглавие с титульного экрана. – Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m008.pdf>
2. Ухин Б. В. Гидравлика / Б.В. Ухин, А.А. Гусев. – Москва: Инфра-М, 2019. – 432 с. – Текст: электронный. – URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2561/reading.php?productid=360607> (дата обращения: 15.04.2020).
3. Ходзинская А.Г. Гидрометрия / А.Г. Ходзинская. – Москва : Издательство МИСИ–МГСУ, 2017. – 97 с. Текст: электронный.– URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2561/reading.php?productid=362229> (дата обращения: 15.04.2020).

#### Дополнительная литература

1. ВОДНЫЙ КОДЕКС РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (с изменениями на 3 августа 2018 года) (редакция, действующая с 1 января 2019 года) – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_60683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/)
2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР. ГИДРОЛОГИЯ СУШИ. Термины и определения. Hydrology of land. Terms and definitions – Режим доступа: [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_008504348/viewer/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_008504348/viewer/)
3. Hydrological Changes: Historical Analysis, Contemporary Status, and Future Projections. A. I. Shiklomanov, R. B. Lammers, D. P. Lettenmaier, Yu. M. Polischuk, O. G. Savichev, L. C. Smith, A. V. Chernokulsky "Springer Environmental Science and Engineering" New York - London, 2013. Springer Netherlands. – Режим доступа: [https://ezproxy.ha.tpu.ru:2280/chapter/10.1007/978-94-007-4569-8\\_4](https://ezproxy.ha.tpu.ru:2280/chapter/10.1007/978-94-007-4569-8_4)
4. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии / В.А. Всеволожский. – Москва: МГУ, 2007. – 448 с. – Текст: электронный. – URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2561/reading.php?productid=27362> (дата обращения: 15.04.2020).

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Internet-ресурсы:

1. Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - <http://www.meteorf.ru/>
5. Всемирная Метеорологическая Организация - <https://public.wmo.int>
- 6.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): MS OFFICE

#### **7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| № | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                      | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 503                       | Компьютер - 17 шт.; Проектор - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 508 | Компьютер - 3 шт.; Проектор - 1 шт.; Микроскоп Микротон-105В - 5 шт.; Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька" - 1 шт.; Лаборатория учебная гидравлическая "Капелька" - 1 шт.; Микроскоп монокулярный Микмед-1 - 5 шт.; Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-2" - 2 шт.; Карманный кондуктометр/рН метр Combo pH - 3 шт.; Микроскоп Микротон-107 - 1 шт.; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализации «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» (приема 2015 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО           |
|-----------|---------|---------------|
| Доцент    |         | Решетько М.В. |

Программа одобрена на заседании кафедры ГИГЭ (Протокол заседания каф. ГИГЭ № 32 от 26.08.2016).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,  
д.г.-м.н., доцент



\_\_\_\_\_/Гусева Н.В./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| <b>Учебный год</b>      | <b>Содержание /изменение</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)</b> |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 2017/2018 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания каф. ГИГЗ № 40 от 22.06.2017             |
| 2018/2019 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ № 4 от 28.06.2018                     |
|                         | 5. Изменена система оценивания (для дисциплин и практик, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и в последующих семестрах до завершения реализации программы).                                        | Протокол заседания ОГ № 5 от 29.08.2018                     |
| 2019/2020 учебный год   | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019                     |
| 2020 / 2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение.<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. | Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020                     |