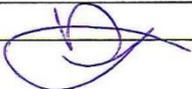


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 И.о. директора ИШПР  
  
 Гусева Н.В.  
 « 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Динамика подземных вод</b>		
Направление подготовки/ специальность	21.05.02 Прикладная геология	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная геология	
Специализация	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	
Уровень образования	высшее образование - специалитет	
Курс	5 семестр 9	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	4
	Лабораторные занятия	8
	ВСЕГО	20
Самостоятельная работа, ч		88
ИТОГО, ч		108
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа

Вид промежуточной аттестации	экзамен, зачёт, диф. зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения геологии на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель			Гусева Н.В.
			Строкова Л.А.
			Кузеванов К.И.

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	Компетенция	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
ПСК(У)-2.6	проводить расчеты гидрогеологических параметров и устойчивости сооружений в связи с развитием негативных экзогенных геологических процессов	ПСК(У)-2.6 ВЗ	гидрогеологические, физические и гидродинамические основы движения подземных вод; принципы схематизации гидрогеологических условий	ПСК(У)-2.6	рассчитывать водоприток к скважинам, горным выработкам; водозаборы и др. гидротехнические сооружения	ПСК(У)-2.6 ЗЗ	определения гидрогеологических параметров по данным опытно-фильтрационных и режимно-балансовых наблюдений
ПСК(У)-2.8	оценивать точность и достоверность выполненных гидродинамических и инженерно-геологических прогнозов	ПСК(У)-2.8 ВЗ	определения гидрогеологических параметров по данным опытно-фильтрационных и режимно-балансовых наблюдений	ПСК(У)-2.8 УЗ	рассчитывать водоприток к одиночным скважинам и групповым водозаборам с учетом допустимого понижения уровня подземных вод	ПСК(У)-2.8 ЗЗ	гидрогеологические, физические и гидродинамические основы движения подземных вод; принципы схематизации гидрогеологических условий

## 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов движения подземных вод в , для схематизации гидрогеологических условий	ПСК(У)-2.8 ЗЗ
РД-2	Выполнять количественную оценку движения подземных вод в естественных условиях фильтрации	ПСК(У)-2.8 ВЗ ПСК(У)-2.8 УЗ
РД-3	Выполнять количественную оценку движения подземных вод в искусственных условиях фильтрации (расчёт водозаборов)	ПСК(У)-2.8 ВЗ ПСК(У)-2.8 УЗ
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при опытно-фильтрационных работах	ПСК(У)-2.6 ЗЗ

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.
Раздел 1. Основной закон фильтрации	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22

Раздел 2. Основы количественной оценки движения подземных вод в естественных условиях фильтрации	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Основы количественной оценки движения подземных вод в искусственных условиях фильтрации	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Основы определения фильтрационных параметров водовмещающих пород	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

**Раздел 1. Основы количественной оценки движения подземных вод в естественных условиях фильтрации**

*Динамика подземных вод как теоретическая база формирования подземных вод и решения различных хозяйственных задач. Основные этапы развития теории фильтрации подземных вод. Основной закон фильтрации.*

**Темы лекций:**

1. Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.
2. Основные дифференциальные уравнения геофильтрации и основные методы их решения в динамике подземных вод.

**Названия лабораторных работ:**

1. Оценка направления, скорости и расхода фильтрационного потока по данным режимных наблюдений.

**Раздел 2. Основы количественной оценки движения подземных вод в естественных условиях фильтрации**

*Теоретическое обоснование схематизация гидрогеологических условий для целей гидродинамических расчётов в условиях естественных фильтрационных потоков.*

**Темы лекций:**

3. Количественная оценка движения подземных вод в условиях напорного водоносного горизонта.
4. Количественная оценка движения подземных вод в условиях безнапорного водоносного горизонта.

**Названия лабораторных работ:**

2. Оценка единичного расхода фильтрационного потока и расчёт депрессионной кривой в условиях однородного напорного водоносного горизонта.
3. Оценка единичного расхода фильтрационного потока и расчёт депрессионной кривой в условиях неоднородного напорного водоносного горизонта (с переменной мощностью).
4. Оценка единичного расхода фильтрационного потока и расчёт депрессионной кривой в условиях напорного водоносного горизонта.
5. Расчет депрессионной кривой в безнапорном слоистом водоносном горизонте по методу Гириного.

**Раздел 3. Основы количественной оценки движения подземных вод в искусственных условиях фильтрации**

*Теоретическое обоснование схематизации гидрогеологических условий для целей гидродинамических расчётов в условиях искусственных фильтрационных потоков.*

**Темы лекций:**

5. Виды водозаборных сооружений. Элементы искусственного фильтрационного потока. Режимы водопритока к скважине.
6. Основные уравнения водопритока к одиночному водозабору: Тейса, Тейса-Джейкоба, Дюпюи.
7. Расчёт систем взаимодействующих скважин.
8. Учёт влияния граничных условий водоносных горизонтов по методу «зеркальных отображений».
9. Расчёт систем взаимодействующих скважин с использованием численного гидродинамического моделирования.

**Названия лабораторных работ:**

6. Расчет понижения уровня подземных вод в системе взаимодействующих скважин в условиях неограниченного напорного водоносного горизонта.
7. Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях неограниченного безнапорного водоносного горизонта.
8. Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях полуограниченного напорного водоносного горизонта с граничными условиями I-го рода.
9. Расчет понижения в системе взаимодействующих скважин в условиях полуограниченного напорного водоносного горизонта с граничными условиями II-го рода.

**Раздел 4. Основы определения фильтрационных параметров водовмещающих пород**

*Лабораторные и полевые методы определения фильтрационных параметров водоносных горизонтов, используемых в прогнозных геофильтрационных расчётах.*

**Темы лекций:**

3. Методы определения фильтрационных параметров водоносных горизонтов. Обработка длительных кустовых откачек по методу временного прослеживания уровня.
4. Обработка данных прослеживания восстановления уровня после откачки с целью определения фильтрационных параметров водоносных горизонтов.

**Названия лабораторных работ:**

2. Определение фильтрационных параметров водоносного горизонта по данным опытной одиночной длительной откачки.

**Тема курсовой работы:**

Определение фильтрационных параметров водоносного горизонта в сложных гидрогеологических условиях по данным опытной кустовой длительной откачки.

Выбор индивидуального варианта исходных данных для курсовой работы осуществляется в соответствии с порядковым номером студента в списке учебной группы. Исходные данные представляют собой фрагмент журнала откачки, фиксирующий темпы снижения уровня подземных вод на 100 моментов времени по 12-ти наблюдательным скважинам.

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

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

Работа с лекционным материалом;

Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий);

Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку:

(раздел 1)

Самостоятельная работа 1. Исследование стационарной фильтрации на одномерной численной модели в условиях однородного напорного водоносного горизонта в междуречном массиве с граничными условиями I рода.

Самостоятельная работа 2. Исследование стационарной фильтрации на одномерной численной модели в условиях неоднородного напорного водоносного горизонта в междуречном массиве с граничными условиями I рода.

Самостоятельная работа 3. Исследование стационарной фильтрации на одномерной численной модели в условиях однородного напорного водоносного горизонта в междуречном массиве с разнородными граничными условиями.

Самостоятельная работа 4. Освоение приемов управления нестационарным режимом граничных условий I рода на численной модели области фильтрации в среде электронных таблиц MS EXCEL.

Самостоятельная работа 5. Освоение приемов управления нестационарным режимом внутренних граничных условий (работа скважин, дополнительное сосредоточенное и площадное питание) на численной модели области фильтрации в среде электронных таблиц MS EXCEL.

Самостоятельная работа 6. Исследование нестационарного режима граничных условий I рода в условиях напорного водоносного горизонта в междуречном массиве.

Самостоятельная работа 7. Исследование нестационарного режима инфильтрационного питания на одномерной численной модели в условиях однородного напорного водоносного горизонта в междуречном массиве с граничными условиями I рода.

(раздел 2)

Самостоятельная работа 8. Моделирование работы группового водозабора в условиях типовой расчётной схемы «пласта-полосы» с однородными границами I-го рода.

Выполнение курсовой работы.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Овчарова Т.А. *Гидрогеология и инженерная геология: метод. указания.* – Ухта: Изд-во Ухтинского гос. технич. Ун-та, 2014. – 39 с.

2. Назаров, А.Д. *Нефтегазовая гидрогеология: лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Д. Назаров.* — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 85 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m486.pdf>.

3. Кузеванов, К.И. Математическое моделирование процессов в компонентах природы: учебное пособие [Электронный ресурс] / К. И. Кузеванов, О. Г. Савичев, М. В. Решетько. — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 144 с. — Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m217.pdf>.

**Дополнительная литература (указывается по необходимости)**

1. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 368 с.
2. Мироненко В.А. Динамика подземных вод. – М.: Недра, 1983. – 360 с.
3. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. М.: Недра, 1988. – 350 с.
4. Гавич И.К., Зекцер И.С. и др. Основы гидрогеологии. Гидрогеодинамика. – Новосибирск, Наука Сиб. отд-е, 1983. – 246 с.
5. Мироненко В.А. Динамика подземных вод. – Л.: Изд-во МГГУ, 2001. – 519 с.
6. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. – М.: Недра, 1979. – 328 с.

**6.2. Информационное и программное обеспечение**

1. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

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

1. Microsoft Power Point
2. Microsoft EXCEL

**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  634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, стр. 5, ауд. 513	компьютер - 17 шт.;  мультимедийный проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.05.02 Прикладная геология / специализация «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Кузеванов К.И.

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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение.</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li> </ol>	Протокол заседания каф. ГИГЗ № 40 от 22.06.2017
2018/2019 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение.</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li> </ol>	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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение.</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li> </ol>	Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019
2020 / 2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обновлено программное обеспечение.</li> <li>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.</li> <li>3. Обновлено содержание разделов дисциплины.</li> <li>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.</li> </ol>	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020