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 2015 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Динамика подземных вод			
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**
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
ИТОГО, ч			**108**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен, диф. зачёт**	Обеспечивающее подразделение	**ОГ**

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения геологии на правах кафедры	Гусева Н.В.
Руководитель ООП	Строкова Л.А.
Преподаватель	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 В3	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 З3	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 В3	определения гидрогеологических параметров по данным опытно-фильтрационных и режимно-балансовых наблюдений	ПСК(У)-2.8 У3	рассчитывать водоприток к одиночным скважинам и групповым водозаборам с учетом допустимого понижения уровня подземных вод	ПСК(У)-2.8 З3	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 З3
РД-2	Выполнять количественную оценку движения подземных вод в естественных условиях фильтрации	ПСК(У)-2.8 В3 ПСК(У)-2.8 У3
РД -3	Выполнять количественную оценку движения подземных вод в искусственных условиях фильтрации (расчёт водозаборов)	ПСК(У)-2.8 В3 ПСК(У)-2.8 У3
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при опытно-фильтрационных работах	ПСК(У)-2.6 З3

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 Гиринского.

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. Боревский Б.В., СамсоновБ.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, строен.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 2015 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:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2017/2018 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 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. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 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. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 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. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020