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.
«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Динамика подземных вод			
Направление подготовки/ специальность	21.05.02 Прикладная геология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания		
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**

Вид промежуточной аттестации	**экзамен, зачёт, 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. 6. 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 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)-2.6 ПСК(У)-2.8
РД-2	Выполнять количественную оценку движения подземных вод в естественных условиях фильтрации	ПСК(У)-2.6 ПСК(У)-2.8
РД -3	Выполнять количественную оценку движения подземных вод в искусственных условиях фильтрации (расчёт водозаборов)	ПСК(У)-2.6 ПСК(У)-2.8
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при опытно-фильтрационных работах	ПСК(У)-2.6 ПСК(У)-2.8

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.
	РД-1	Лекции	2

Раздел 1. Основной закон фильтрации		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 2. Основы количественной оценки движения подземных вод в естественных условиях фильтрации	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Основы количественной оценки движения подземных вод в искусственных условиях фильтрации	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Основы определения фильтрационных параметров водовмещающих пород	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	1
		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

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – https://kodeks.ru/
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru

Электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - https://new.znanium.com/
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - https://urait.ru/
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/

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

Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; ESRI ArcGIS for Desktop 9.3; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; QGIS Desktop; Zoom Zoom; Simcore Processing Modflow 5.3; Google Chrome; 7-Zip.

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.5 503	Доска аудиторная настенная - 2 шт.;Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Компьютер - 17 шт.; Проектор - 1 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 514	Набор сит для грунта - 2 шт.; Весы электронные лабораторные ВК-300 - 1 шт.; Шкаф сушильно-стериализационный ГП-400 СПУ - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Шкаф для документов - 5 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;Тумба подкатная - 1 шт.;Стол лабораторный - 10 шт.;Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 513	Комплект учебной мебели на 19 посадочных мест;Шкаф для документов - 8 шт.; Компьютер - 12 шт.; 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 2020 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Кузеванов К.И.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 22 от 25.08.2020).

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)
2021 / 2022 учебный год		
2022 / 2023 учебный год		
2023 / 2024 учебный год		