

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 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Гидрогеологическое обоснование систем поддержания пластового давления на нефтяных промыслах

| | | | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| 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 | | 16 |
| | Практические занятия | | ~ |
| | Лабораторные занятия | | 24 |
| | ВСЕГО | | 40 |
| | Самостоятельная работа, ч | | 68 |
| | ИТОГО, ч | | 108 |

| Вид промежуточной аттестации | зачёт | Обеспечивающее подразделение | ОГ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой - руководитель ОГ 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 компетенции | Наименование компетенции | 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 | ПСК(У)-2.6 В4 | оценка фильтрационных параметров водовмещающих пород по данным опытно-фильтрационных работ |
| | | ПСК(У)-2.6 У4 | рассчитывать прогнозное понижение уровня подземных вод под влиянием совместной работы взаимодействующих скважин в системах поддержания пластового давления |
| | | ПСК(У)-2.6 34 | основы водопритока к скважинам и базовые уравнения нестационарного режима искусственных фильтрационных потоков. Схематизация геологического разреза для гидродинамических расчетов систем взаимодействующих скважин Г |

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится 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 для схематизации гидрогеологических условий глубоких водоносных горизонтов в нефтегазоносных районах | ПСК(У)-2.6 |
| РД-2 | Выполнять количественную оценку движения подземных вод в условиях эксплуатации систем поддержания пластового давления | ПСК(У)-2.6 |
| РД-3 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при изучении гидрогеологических условий глубоких водоносных горизонтов в нефтегазоносных районах | ПСК(У)-2.6 |

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Содержание геологоразведочных работ на подземные воды в районах нефтедобычи | РД-1 | Лекции | 4 |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 6 |
| | РД-2 | Лекции | 4 |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------|----|
| Раздел 2. Методы подсчёта запасов подземных вод, используемых в системах поддержания пластового давления | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 14 |
| | | Самостоятельная работа | 18 |
| Раздел 3. Основы определения фильтрационных параметров водовмещающих пород глубоких водоносных горизонтов | РД-3 | Лекции | 8 |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 4 |
| | | Самостоятельная работа | 44 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Содержание геологоразведочных работ на подземные воды в районах нефтедобычи

Виды геологоразведочных работ на подземные воды, применяемы для изучения гидрогеологических условий глубоких водоносных горизонтов в районах нефтедобычи. Основной закон фильтрации.

Темы лекций:

1. Современные требования к подсчёту запасов подземных вод, используемых в системах поддержания пластового давления при отработке нефтяных месторождений.
2. Требования отраслевых стандартов к качеству подземных вод, используемых в системах поддержания пластового давления при отработке нефтяных месторождений.

Названия лабораторных работ:

1. Оценка качества подземных вод, используемых в системах поддержания пластового давления при отработке нефтяных месторождений.

Раздел 2. Методы подсчёта запасов подземных вод, используемых в системах поддержания пластового давления

Теоретическое обоснование схематизация гидрогеологических условий для целей расчёта одиночных и групповых водозаборов подземных вод.

Темы лекций:

3. Теоретическая основа подсчёта запасов подземных вод для одиночного водозабора: уравнения Тейса и Тейса-Джейкоба.
4. Теоретическая основа расчёта систем взаимодействующих скважин на основе метода сложения фильтрационных течений.
5. Расчёт систем взаимодействующих скважин с использованием численного гидродинамического моделирования.
6. Оценка влияния эксплуатации водозаборов на соседних участках с использованием численного гидродинамического моделирования.

Названия лабораторных работ:

2. Гидродинамический расчёт систем взаимодействующих скважин, эксплуатируемых в режиме откачки (расчёт водозаборов).
3. Гидродинамический расчёт систем взаимодействующих скважин, эксплуатируемых в режиме нагнетания (расчёт полигонов утилизации подтоварных вод).
4. Гидродинамический расчёт систем взаимодействующих скважин, эксплуатируемых в режиме откачки с учётом влияния граничных условий водоносных горизонтов по

методу «зеркальных отображений» (расчёт водозаборов в сложных гидрогеологических условиях).

5. Расчёт систем взаимодействующих скважин, эксплуатируемых в режиме откачки (расчёт водозаборов) с использованием численного моделирования.

6. Расчёт систем взаимодействующих скважин, эксплуатируемых в режиме нагнетания (расчёт полигонов утилизации подтоварных вод) с использованием численного моделирования.

Раздел 3. Основы определения фильтрационных параметров водовмещающих пород глубоких водоносных горизонтов

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

Темы лекций:

7. Методы определения фильтрационных параметров водовмещающих горных пород. Обработка длительных одиночных и кустовых откачек по методу временного прослеживания уровня.

8. Обработка данных прослеживания восстановления уровня после откачки с целью определения фильтрационных параметров водоносных горизонтов глубоких водоносных горизонтов.

Названия лабораторных работ:

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

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;

Подготовка к практическим 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. Назаров, Александр Дмитриевич. Нефтегазовая гидрогеология : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Д. Назаров — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m486.pdf>
2. Гидрогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Г. Копылова, Н. В. Гусева; Томск: Изд-во ТПУ, 2013 – 79 с. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m393.pdf>)
3. Гидрогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю. Г. Копылова, Н. В. Гусева; 2-е изд., испр Томск: Изд-во ТПУ, 2014 – 179 с. (<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m379.pdf>)

Дополнительная литература:

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

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

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 Desktop 10.8 Advanced and extensions; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Simcore Processing Modflow 5.3; Zoom Zoom

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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 502 | Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 2 | 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. |
| 3 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего | Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 11 посадочных мест; Компьютер - 17 шт.; Проектор - 1 шт. |

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 503 | |
| 4 | 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 | 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. |

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 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | ФИО |
|-----------|----------------|
| Доцент | Кузеванов К.И. |

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 12 от 24.06.2019).

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) |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 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 |
| 2021 / 2022 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 №32 от 31.08.2021 |
| 2022 / 2023 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 №40 от 24.06.2022 |