

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

УТВЕРЖДАЮ
 И. о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева
 «30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Прикладная гидродинамика

Направление подготовки/ специальность	21.05.03 Технология геологической разведки	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки	
Специализация	Геофизические методы исследования скважин	
Уровень образования	высшее образование - специалитет	
Курс	3	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16
	Практические занятия	
	Лабораторные занятия	16
	ВСЕГО	32
Самостоятельная работа, ч.		40
ИТОГО, ч		72

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	ОГ
---------------------------------	-------	---------------------------------	----

Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Гусева Н.В.
		Ростовцев В.В.
		Лукин А.А.

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 компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия	Р6	ПК(У)-2.В1	Навыками работы с литературой по прикладной гидродинамике, использования ее законов в профессиональной деятельности
			ПК(У)-2.У1	Использовать законы гидродинамики при формировании фильтрационных моделей пластов и месторождений углеводородов, движений флюидов в системе «скважина-пласт», классификации коллекторов нефти и газа по фильтрационным свойствам
			ПК(У)-2.31	Основные физические свойства жидкостей и газов; основы кинематики; общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов; одномерные потоки жидкостей и газов
ПК(У)-8	прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку	Р11	ПК(У)-8.В1	Методами анализа движения неньютоновской жидкости
			ПК(У)-8.У1	Использовать элементы подобия для моделирования гидродинамических процессов
			ПК(У)-8.31	Потоки вязких жидкостей; роль гидродинамики в геологоразведке
			ПК(У)-8.В2	Методами анализа движение жидкостей и газов в трещиноватых и трещиновато-пористых средах
			ПК(У)-8.У2	Рассчитывать гидродинамические процессы на основе законов фильтрации нефти, газа и воды
			ПК(У)-8.32	Установившиеся и неустойчивые движения жидкости и газа в пористой среде; основы теории многофазных систем

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 физических свойств жидкостей и газов, а так же фильтрационно-емкостных свойств горных пород при гидродинамических расчетах	ПК(У)-2 ПК(У)-8
РД-2	Использовать законы гидродинамики при формировании фильтрационных моделей пластов и месторождений углеводородов, движений флюидов в системе «скважина-пласт»	ПК(У)-2 ПК(У)-8
РД-3	Разрабатывать методику проведения гидродинамических исследований учитывая современные аппаратные решения и технологии с учетом особенностей изучаемого объекта	ПК(У)-2 ПК(У)-8
РД-4	Выполнять обработку и интерпретацию данных результатов гидродинамических исследований скважин	ПК(У)-2 ПК(У)-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.
Раздел 1. Гидродинамические системы их элементы и свойства.	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Гидродинамические основы и законы движения жидкости	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Аппаратура и технология работ на нефтегазовых скважинах	РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Гидродинамические методы исследования скважин (ГДИС)	РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Гидродинамические системы их элементы и свойства.

Рассматриваются основные понятия и свойства гидродинамических систем.

Лекция. Основные свойства коллектора и жидкости. Основные физические свойства жидкостей и флюидонасыщенных горных пород: вязкость, сжимаемость, гравитационная и упругая ёмкость горных пород, гидропроводность, проницаемость. Свойства буровой жидкости. РVT свойства. Неньютоновские жидкости

Лабораторная работа Приложение гидродинамики – семинар

Раздел 2. Гидродинамические основы и законы движения жидкости

Рассматриваются основные законы гидродинамики применительно к геологии.

Лекция. Ламинарное и турбулентное течение. Уравнение Бернулли. Закон Дарси, Режимы притока, фильтрации. Режимы притока к скважинам: нестационарный (уравнение Тейса), квазистационарный (уравнение Тейса-Джейкоба), стационарный (уравнение Дюпюи). Совершенство скважины. Течение в трубе. Гидродинамические потери.

Лабораторная работа Решения задач на крепление знаний по основным законам гидродинамики

Раздел 3. Аппаратура и технология работ на нефтегазовых скважинах.

Рассматривается аппаратура и методика проведения гидродинамических исследований.

Лекция. ЭЦН, ШГН, газлифт. Испытание пластов: свабирование, компрессор, УГИС. Устройство манометров. Уровнемеры, расходомеры. Гидроудар. Гидроразрыв пласта.

Лабораторная работа Обработка и интерпретация данных расходомерии

Раздел 4. Гидродинамические методы исследования скважин (ГДИС)

Рассматриваются основные методы ГДИС, их физические основы, цели и задачи.

Лекция. Простые исследования, КВД, КПД, КВУ, ИД, гидропрослушивание, пластоиспытатели. Математическое моделирование. Метод конечных разностей.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Щелкачев В.Н., Латтук Б.Б. Подземная гидравлика. - Ижевск: ННЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 736 с.
2. Хавкин А.Я. Введение в нефтегазодобычу/ Учебное пособие.- М., Нефть и газ. 2013. – 375 с
3. Кулагина Т.Е., Камартдинов М.Р. Гидродинамические исследования скважин. – Томск: Центр профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела, 2005. – 339 с.
4. Кадет В.В., Дмитриев Н.М. Подземная гидромеханика: Учебное пособие для студ. высш. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
5. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей / М. И. Кременецкий, А. И. Ипатов, Д. Н. Гуляев. — Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. — 894 с.
6. Шестаков В.М. Гидрогеодинамика. М: МГУ, 1995.

Дополнительная литература:

1. Дон Уолкотт. Разработка и управление месторождениями при заводнении. М.: ЮКОС, 2001. – 144с.
2. Гавич И.К. Гидрогеодинамика. М: Недра, 1988.
3. РД 153-39.0-109-01 Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений // -М., 2002.
4. Басниев К.С., Кочина И.Н., Максимов В.М. Подземная гидромеханика. – М.: Недра, 2002. – 416 с.
5. Гидродинамические исследования скважин: анализ и интерпретация данных / Деева Т.А., Камартдинов М.Р., Кулагина Т.Е., Мангазеев П.В. - Томск, 2009. 243с. Ипатов А. И., Кременецкий М. И. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов. Серия Современные нефтегазовые технологии М.-Ижевск: Издательство «РХД» 2010, 780 стр
6. Кременецкий М. И., Ипатов А. И., Гуляев Д. Н. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей, 2011, 896 стр.

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 (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронные сетевой УК «Прикладная гидродинамика» (Лукин А.А.)
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3605>

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

Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

№	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, 422	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 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, 414	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 29 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, 416	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки /специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
-----------	--	-----

доцент	Лукин А.А.
--------	------------

Программа одобрена на заседании кафедры ГЕОФ (Протокол заседания кафедры ГЕОФ № 398 от 31.05.2017).

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)
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