

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИППР

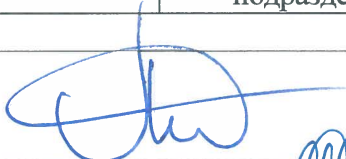
Гусева Н.В.

«30» июня 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидродинамическое моделирование разработки природного резервуара			
Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг		
Специализация	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	6	
	Практические занятия	18	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	24	
Самостоятельная работа, ч		48	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И.о. заведующего кафедрой - руководителя ОНД на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Мельник И.А.
		Чернова О.С.
		Демьянов В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	И.ОПК(У)-2.1	Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли	ОПК(У)-2.131	Знает алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
				ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками использования алгоритма организации и выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
		И.ОПК(У)-2.3	Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач	ОПК(У)-2.333	Знает программно-информационные средства для автоматизации проектирования
				ОПК(У)-2.3У3	Умеет анализировать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
				ОПК(У)-2.3В3	Владеет навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов
ПК(У)-2	Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и де-	И.ПК(У)-2.1	Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивает данные и делает вы-	ПК(У)-2.131	Знает нормативную документацию в соответствующей области нефтегазового инжиниринга, методологию проведения различных исследований

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
	лать выводы		воды	ПК(У)-2.1У1	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений
				ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов
ПК(У)-3	Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	И.ПК(У)-3.1	Использует профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	ПК(У)-3.131	Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов
				ПК(У)-3.1У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
				ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое и геолого-геофизическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе

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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией исходных данных. Создавать гидродинамические модели нефтяных, газовых и газоконденсатных пластов, анализировать результаты моделирования	И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-2.3 И.ПК(У)-2.1
РД 2	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной, рабочей и технологической документации при создании гидродинамических и геолого-технологических моделей месторождений нефти и газа.	И.ПК(У)-3.1

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 (модуль) 1. Методики создания гидродинамических моделей месторождений	РД1	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24
Раздел (модуль) 2. Гидродинамическое моделирование в ПО «Eclipse»	РД2	Лекции	-
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методики создания гидродинамических моделей месторождений

Методология создания гидродинамических моделей нефтяных и газовых месторождений. Использование трёхмерного моделирования при уточнении геометрии объектов разработки.

Контроль качества исходных данных, их осреднения и обобщения. Укрупнение сетки модели Математические и графоаналитические методы для создания, расчёта и визуализации гидродинамических 3D моделей нефтяных и газовых месторождений. Создание трехфазных моделей флюидов. Различные способы адаптации гидродинамических моделей. Корректные и некорректные способы. Моделирование прогнозных технологических показателей разработки в программном ком-

плексе «Eclipse».

Темы лекций:

1. Введение. История развития гидродинамического моделирования месторождений нефти и газа. Современные программные продукты 3D гидродинамического моделирования месторождений нефти и газа.
2. Математические и графоаналитические методы гидродинамического моделирования
3. Создание гидродинамической модели в программном комплексе «Eclipse».

Названия практических работ

1. Формирование блока исходных данных для гидродинамического моделирования
2. Построение трёхфазной модели пластового флюида
3. Проведение адаптации модели к данным истории разработки

Раздел 2. Гидродинамическое моделирование в ПО «Eclipse»

Названия практических работ

4. Создание гидродинамических моделей в «Eclipse» (6 часов)
5. Способы адаптации гидродинамической модели (2 часа)
6. Моделирование ГТМ, создание моделей пластовых флюидов в программных комплексах «Petrel» и PVTI (2 часа)
7. Расчёт прогнозных технологических показателей разработки в «Eclipse» для различных вариантов разработки (2 часа)

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 работам, к семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Гладков, Евгений Алексеевич. Геологическое и гидродинамическое моделирование месторождений нефти и газа: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Гладков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений (ГРНМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 5,3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m396.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Санду С.Ф. Практикум по дисциплине «Разработка нефтяных и газовых месторождений» [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ф. Санду, А.Т. Росляк, В.М. Галкин; НИ ТПУ.

- 1 компьютерный файл (pdf; 1.5 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m228.pdf> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Серебряков, А. О.. Экологическое и геологическое моделирование месторождений: монография [Электронный ресурс] / Серебряков А. О., Серебряков О. И.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 356 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-8114-3350-6. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/115496> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/115496.jpg> (миниатюра)

Дополнительная литература

1. Болдырев, Вячеслав Олимпович. Объемное геолого-геофизическое моделирование и прогнозно-геодинамический анализ при решении широкого круга геологических задач [Электронный ресурс] / В. О. Болдырев, М. В. Болдырев. — 1 компьютерный файл (pdf; 8405 KB). — Новосибирск: 2006. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из сети НТБ ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2010/m24.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Геолого-геофизическое моделирование нефтегазоносных территорий / Н. В. Неволин, В. М. Ковылин, Г. А. Масляев; под ред. Н. В. Невוליной; В. М. Ковылина. — Москва: Недра, 1993. — 204 с.: ил. — Авт. указаны перед вып. дан. — Библиогр.: с. 200-203 (73 назв.). — ISBN 5-247-02465-6. — Текст: непосредственный
3. Золоева, Галина Михайловна. Геолого-геофизическое моделирование залежей нефти и газа: учебное пособие / Г. М. Золоева, С. Б. Денисов, С. И. Билибин. — 2-е изд., доп. и перераб. — Москва: МАКС Пресс, 2008. — 210 с.: цв. ил. — Библиография: с. 203-207.. — ISBN 978-5-317-02420-8. — Текст: непосредственный

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):

- Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
- Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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

1. Libre Office;
2. tNavigator;
3. Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog, Pipesim);
4. Roxar (Tempest, RMS);
5. WellFlo;
6. Pansys;
7. SubPUMP;

8. FracPro_2019;
9. Webex Meetings;
10. Google Chrome;
11. Zoom.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.; Экран 180*180; Доска аудиторная маркерная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест; WinDjView, Acrobat Reader DC, Chrome, LibreOffice, Webex Meetings, Zoom. Corel Draw X5, tNavigator, Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog, Pipesim), Roxar (Tempest, RMS), WellFlo, Pansys, SubPUMP, FracPro_2019	634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 231/1

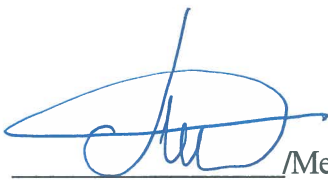
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг» по специализации «Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг» направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» (прием 2020 г., очная форма).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОНД, к.ф.-м.н.		Демьянов В.В.

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «26» июня 2020 г. № 25).

Руководитель выпускающего отделения
И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОНД
на правах кафедры, д.г.-м.н, профессор


/Мельник И.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании От- деления нефтегазового дела ИШ ПР НИ ТПУ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». 2. Обновлено содержание программы (перечень практических и лабораторных занятий). 3. Обновлено программное обеспечение. 4. Обновлен список профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 5. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	От « 26 » июня 2020 г., протокол № 25