

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

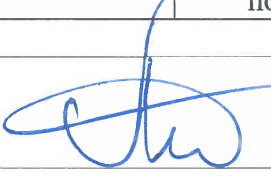
Гусева Н.В.

«30» июня 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений			
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	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

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.
		Чернова О.С.

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)-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	ОПК(У)-1.232	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов добычи углеводородного сырья
				ОПК(У)-1.2У2	Умеет применять математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом разработки физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к добыче углеводородного сырья
ПК(У)-4	Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовом инжиниринге	И.ПК(У)-4.1	Анализирует и обобщает данные о работе технологического оборудования, осуществляет контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовом инжиниринге	ПК(У)-4.131	Знает на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовом инжиниринге
				ПК(У)-4.1У1	Умеет анализировать и определять преимущества и недостатки применяемого технологического оборудования в РФ и за рубежом
				ПК(У)-4.1В1	Владеет навыками интерпретации данных работы оборудования, технических устройств в нефтегазовом инжиниринге
ПК(У)-7	Способен контролировать выполнение требований и регламентов для обеспечения добычи нефти, газа и газового конденсата	И.ПК(У)-7.1	Контролирует выполнение требований и регламентов для обеспечения добычи нефти, газа и газового конденсата	ПК(У)-7.131	Знает экономику и организацию нефтегазодобывающего производства, законодательные и правовые акты, методические материалы подразделений нефтегазодобычи, государственные стандарты и правила

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					технической эксплуатации скважинного оборудования
				ПК(У)-7.1У1	Умеет доводить до персонала проанализированную и синтезированную информацию об использовании экспертных, производственных и информационных ресурсов в области технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата
				ПК(У)-7.1В1	Владеет навыками подготовки бизнес-предложений по совершенствованию технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата и технологических мероприятий, связанных с процессом добычи нефти, газа и газового конденсата

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	Владеть навыками работы с основными профессиональными программными комплексами в области нефтегазового инжиниринга, определять и применять необходимый комплекс геологоразведочных и поисковых работ на нефть и газ, использует математическое и геолого-геофизическое моделирование основных продуктивных объектов в процессе нефтегазодобычи	И.ОПК(У)-1.2
РД 2	Анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществляет контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовом инжиниринге	И.ПК(У)-4.1
РД 3	Контролировать выполнение требований и регламентов для обеспечения добычи нефти, газа и газового конденсата и технологических мероприятий, связанных с процессом добычи нефти, газа и газового конденсата	И.ПК(У)-4.1 И.ПК(У) -7.1

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. Этапность геологоразведочных работ на нефть и газ. Критерии оценки нефтегазоносности. Терминология	РД 1	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 2. Внутреннее строение залежи углеводородов	РД 1	Лекции	6
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 3. Промышленно-геологический контроль при разработке залежей углеводородов	РД 2	Лекции	8
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 4. Регулирование процесса разработки нефтяных и газовых залежей в различных геолого-физических условиях	РД 3	Лекции	4
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины

Раздел (модуль) 1. Этапность геологоразведочных работ на нефть и газ. Критерии оценки нефтегазоносности. Терминология.

Методы и средства получения геолого-промысловой информации. Комплексный анализ и обобщение первичной геолого-геофизической информации. Понятие и структурные уровни углеводородной геолого-промысловой системы. Роль системного подхода при изучении залежей углеводородов. Понятие о геологоразведочном процессе и стадийности в зависимости от требований нефтегазогеологической науки.

Современная схема стадийности, этапы и стадии поисково-разведочных работ на нефть и газ. Критерии эффективности геологоразведочных работ (ГРП). Эффективность отдельных стадий ГРП. Стратиграфические, литологические, гидродинамические и геофизические методы изучения залежи углеводородов. Корреляция продуктивных горизонтов. Объекты разработки месторождений. Основные стадии разработки и их характеристики. Подготовка и порядок ввода месторождений в разработку.

Темы лекций:

1. Геолого-промысловая информация: методы получения, методики обобщения первичных данных, системный подход к исследованию углеводородных систем.
2. Стадийность геологоразведочного процесса. Основные документы, понятия, терминология
3. Геологические методы изучения залежи углеводородов. Стадийность процесса разработки.

Темы лабораторных занятий:

1. Комплексный анализ и обобщение исходной геологической и промысловой информации
2. Изучение неоднородности продуктивных пластов. Выделение пород-коллекторов и детальная корреляция разрезов скважин по диаграммам ГИС

Раздел (модуль) 2. Внутреннее строение залежей углеводородов

Понятия «залежь», «месторождение», «природный резервуар», «ловушка». Структурные поверхности залежи (кровля, подошва). Дизъюнктивные нарушения. Границы залежей. Понятие водонефтяного / газонефтяного контакта. Особенности внутреннего строения залежей и фильтрационно-ёмкостные свойства продуктивного пласта. Факторы, определяющие внутреннее энергетическое состояние залежи. Ё

Ёмкостные свойства продуктивных пластов. Нефте-газо-водонасыщенность пород-коллекторов. Фильтрационные свойства пород-коллекторов. Граничные значения коллекторских свойств. Свойства пластовых флюидов. Физическое состояние нефти, газа и газового конденсата в условиях залежи. Пластовые нефти, газы, конденсаты, газогидраты, пластовые воды. Начальное пластовое давление, температура в недрах, геотермическая ступень, геотермический градиент. Понятие «запасы углеводородов». Коэффициенты извлечения нефти, газа и газового конденсата.

Темы лекций:

4. Залежи углеводородов в природном состоянии: типы, условия возникновения, структурные поверхности
5. Породы-коллекторы различных генетических типов, их фильтрационно-ёмкостные свойства
6. Энергетическая характеристика и природные режимы залежей нефти и газа.

Темы лабораторных занятий:

3. Построение карт структурных поверхностей залежи (кровли, подошвы)
4. Применение методики оценки нефтеизвлечения (КИН) запасов нефти
5. Построение структурных карт по кровле и подошве пласта методом линейной интерполяции

Раздел (модуль) 3. Промыслово-геологический контроль при разработке залежей углеводородов

Системы разработки, геологические данные для их проектирования. Системы разработки на естественных режимах. Системы поддержания пластового давления. Особенности геологических условий при разработке газовых и газоконденсатных месторождений. Геологическое обоснование выбора вида заводнения. Сетка скважин эксплуатационного объекта. Фонд скважин при разработке месторождений нефти, газа и газового конденсата. Контроль добычи нефти, газа, попутной воды. Геолого-промысловый контроль закач-

ки воды, обводненности продукции. Контроль пластового давления и температуры: пластовое и забойное давления, карты изобар, получение данных о пластовом и забойном давлениях, контроль температуры пластов. Контроль охвата эксплуатационного объекта процессом вытеснения. Контроль охвата эксплуатационного объекта процессом вытеснения (коэффициент охвата вытеснением)

Темы лекций:

7. Геологическое обоснование методов и систем разработки.
8. Геологическое обоснование решений по разработки залежей с заводнением. Выделение эксплуатационных объектов.
9. Промыслово-геологический контроль разработки залежей нефти и газа.

Темы лабораторных занятий:

6. Интерпретация данных промыслово-геологического контроля месторождений нефти, газа и газового конденсата
7. Геологическое обоснование основных технологических решений при разработке месторождений нефти, газа и газового конденсата

Раздел (модуль) 4. Регулирование процесса разработки нефтяных и газовых залежей в различных геолого-физических условиях
--

Особенности процесса регулирования процесса разработки нефтяных и газовых залежей в различных геолого-физических условиях. Основные цели и принципы регулирования разработки. Методы регулирования принятой системы разработки. Методы регулирования, связанные с совершенствованием или изменением системы разработки. Результаты пробной эксплуатации и опытно-промышленной разработки залежи, как основа для составления проекта промышленной разработки залежи УВ. Охрана недр и окружающей среды

Темы лекций:

10. Методы регулирования процесса разработки.
11. Пробная эксплуатация и опытно-промышленная разработка залежи

Темы лабораторных занятий:

8. Оценка основных характеристик геологического строения залежи с расчетом фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта
9. Расчет КИН продуктивного пласта

5. Организация самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений и 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 лабораторным работам, к семинарским занятиям;
- Построение 3D-модели обстановки осадконакопления;
- 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. Ильина, Галина Фёдоровна. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллекторов Западной Сибири: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Ф. Ильина, Л. К. Алтунина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений (ГРНМ). — 2-е изд.. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.0 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m007.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Нефтепромысловая геология: электронный курс [Электронный ресурс] / А. К. Мазуров [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых (ГРПИ). — Электрон. дан. — Томск: TPU Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/info.php?id=118> (контент) (дата обращения: 17.06.2020).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Пулькина, Наталья Эдуардовна. Геологические основы разработки нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Э. Пулькина, С. В. Зимина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m204.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Иванова, Минадора Макаровна. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа: учебник / М. М. Иванова, Л. Ф. Дементьев, И. П. Чоловский. — Москва: Недра, 1985. — 422 с.: ил. — Библиогр.: с. 414. — Предм. указ.: 415-422. — Текст: непосредственный
2. Меркулов, Виталий Павлович. Современные комплексные геофизические и гидродинамические исследования скважин: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Меркулов, Т. Е. Кулагина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра проектирования объектов нефтегазового комплекса (ПОНК). — 1 компьютерный файл (pdf; 5.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m287.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020).- Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

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-справочная 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. LibreOffice;
2. Corel Draw X5;
3. tNavigator;
4. Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog, Pipesim);
5. Webex Meetings;
6. Google Chrome;
7. WinDj View;
8. Acrobat Reader DC;
9. Zoom.

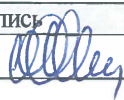
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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 634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 231/1	Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.; Экран 180*180; Доска аудиторная маркерная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 22 посадочных мест

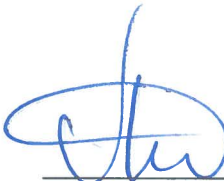
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг» по специализации «Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг» направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» (прием 2020 г., очная форма).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ОНД, д.г.-м.н.		Чернова О.С.

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 Отделения 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 26.06.2020 г. Протокол № 25