

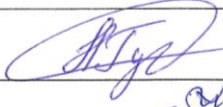
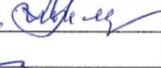

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШПР  
 А.С. Боев  
 «25» июня 2018 г.

**БАЗОВАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
 БАЗОВАЯ**

**НЕФТЕПРОМЫСЛОВАЯ ГЕОЛОГИЯ**

Направление (специальность)	<b>21.05.02 Прикладная геология</b>		
ООП			
Номер кластера			
Профиль (-и) подготовки (специализация, программа)	<b>«Геология нефти и газа»</b>		
Квалификация	<b>Горный инженер-геолог</b>		
Базовый учебный план приема (год)	<b>2018</b>		
Курс	<b>4</b>	семестр	<b>8</b>
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	<b>3</b>		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения		
Лекции, ч	<b>22</b>		
Практические занятия, ч			
Лабораторные занятия, ч	<b>22</b>		
Контактная (аудиторная) работа (ВСЕГО), ч	<b>44</b>		
Самостоятельная работа, ч	<b>64</b>		
ИТОГО, ч	<b>108</b>		

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен, дифзачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ОГ ИШПР</b>
------------------------------	--------------------------	------------------------------	----------------

Руководитель Отделения геологии		<b>Гусева Н.В.</b>
Руководитель ООП		<b>Краснощекова Л.А.</b>
Преподаватель		<b>Ильина Г.Ф.</b>

2018 г.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности (в соответствии с п. 3).

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Нефтепромысловая геология» относится к разделу учебного плана ООП: «Вариативная часть. Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль».

#### **Пререквизиты:**

1. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа
2. Геофизические методы исследования скважин.

#### **Постреквизиты:**

1. Основы разработки месторождений нефти и газа.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов освоения ООП), в т.ч. в соответствии с ФГОС ВО и профессиональными стандартами (табл.1):

Таблица 1

*Составляющие результатов освоения ООП*

Результаты освоения ООП	Компетенции по ФГОС ВО	Составляющие результатов освоения					
		Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
<u><b>P2.</b></u>	ОК-1 ПК-1, 10, 12	32.2	Основные понятиями и законы фильтрации жидкости и газа в пористых и трещиноватых породах в естественных условиях и в условиях эксплуатации нефтяных и газовых месторождений	У2.2	Выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений	В2.2	Методами выполнения гидродинамических расчетов и определения фильтрационных параметров пласта по результатам гидродинамических исследований скважин
<u><b>P5.</b></u>	ОПК-6 ПР-1, 2, 3 ПСК – 1.5, 2.3, 3.3	35.8	Методы геолого-геофизических, геохимических, гидрогеологических исследований состава и свойств горных пород	У5.8	Выбирать и применять необходимый комплекс исследований на разных стадиях изученности месторождений.	В58	Методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геолого-геофизической, геохимической и гидрогеологической информации

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Результат
РД1	Составлять и оформлять геологическую графику, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности в области нефтегазовой геологии
РД2	Осознать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию

## 2. Структура и содержание дисциплины

**РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ.** Цели и задачи нефтегазопромысловой геологии. Основные периоды развития. Методы и средства получения промыслово-геологической информации. Источники первичной информации в нефтегазопромысловой геологии: отбор образцов пород, пробы нефти, газа и воды, исследования скважин геофизическими методами (ГИС), наблюдения за работой добывающих и нагнетательных скважин, замеры пластового и забойного давлений и температур, гидродинамические исследования скважин на установившемся и неустойчивом режиме фильтрации, определение взаимодействия скважин. Эмпирические средства получения информации. Материальное моделирование. Производственный эксперимент. Методы комплексного анализа и обобщения исходной информации. Основным методом обобщения эмпирического материала в нефтегазопромысловой геологии служит метод моделирования. Природные резервуары. Определение залежи, ловушки, природного резервуара, месторождения. Типы ловушек. Классификация залежей по фазовым состояниям углеводородов. Изучение формы залежи. Карты поверхностей коллекторов и методы их построения для однопластовых и многопластовых горизонтов. Тектонические нарушения, ограничивающие залежь, их роль в разработке залежей и геолого-промысловые методы изучения.

*Лабораторные занятия.*

*Тема: Описание ловушки, залежи (2 часа).*

## РАЗДЕЛ 2. ЗАЛЕЖИ УГЛЕВОДОРОДОВ В ПРИРОДНОМ СОСТОЯНИИ

Факторы, определяющие внутреннее строение залежи. Типы коллекторов. Виды пустотности, их соотношение и роль в коллекторах различных литологических типов. Нефтегазонасыщенность и ее зависимость от типов коллекторов. Фильтрационные свойства различных типов коллекторов. Количественная оценка пустотности и проницаемости по залежам. Микронеоднородность, способы ее изучения, качественная и количественная оценка. Влияние изменчивости физических свойств пород-коллекторов на разработку залежей. Методы изучения начального водо-нефтяного, газо-нефтяного и газо-водяного контактов.

Макронеоднородность продуктивных пластов. Виды проявления макронеоднородности: изменчивость по мощности пластов, расчлененность на отдельные пласты и прослои, их прерывистость по простиранию, слияние смежных пластов. Методы изучения. Показатели количественной оценки

макронеоднородности. Геологические построения, характеризующие макронеоднородность пласта. Влияние макронеоднородности на разработку залежей. Микронеоднородность. Емкостные свойства пород-коллекторов. Породы коллекторы и неколлекторы. Емкостные свойства породы. Типы пустотности, пористость и строение порового пространства. Кавернозность, трещиноватость. Фильтрационные свойства пород-коллекторов. Проницаемость горных пород. Анизотропия продуктивного пласта. Деформации и напряженное состояние системы. Нефте-, газо-, водонасыщенность пород-коллекторов. Коэффициент водонасыщенности, коэффициент нефтенасыщенности.

Формы контактов и геолого-физические факторы их определяющие. Карты поверхности контактов. Контуры нефтегазоносности и методы определения их положения. Зоны залежей с разным характером нефте-газоводонасыщения пластов в связи со спецификой их разработки. Факторы, определяющие внутреннее строение залежи. Понятие и виды геологических границ. Границы литологического и стратиграфического экранирования, геолого-промысловые методы изучения.

#### *Лабораторные занятия*

*Тема. Построение структурных карт по кровле и подошве пласта методом линейной интерполяции(4 часа).*

### **РАЗДЕЛ 3. ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ ЗАЛЕЖИ**

Пластовые флюиды. Классификация нефти. Основные свойства нефти в пластовых условиях и определяющие их природные факторы, диапазон изменения по разным залежам. Физические свойства нефти и газа при различных условиях в залежи. Общие сведения о запасах нефти, газа и конденсата. Понятие «запасы углеводородов», коэффициенты извлечения нефти, газа, конденсата.

Изменчивость свойств нефти и газа в процессе разработки залежей. Индикаторные свойства нефти, газа, используемые для контроля разработки залежей. Газоконденсат. Гидраты газов.

Воды эксплуатационного объекта. Контурные и подошвенные воды. Остаточная вода. Инфильтрационные, элизионные воды. Химическая классификация подземных вод. Физические свойства подземных вод.

Геофизические методы изучения разрезов скважин с целью расчленения геологического разреза и контроля технического состояния ствола скважин. Электрический, радиоактивный, акустический и др. методы каротажа. Выделение пород коллекторов и непроницаемых разделов между ними. Детальная корреляция разрезов скважин. Геологические основы, принципы и методические приемы детальной корреляции. Используемые геологические и геофизические материалы. Построение схем детальной корреляции для разных геологических условий.

#### *Лабораторные занятия*

*Тема. Изучение неоднородности продуктивных пластов. Выделение пород-коллекторов и детальная корреляция разрезов скважин по диаграммам ГИС (4 часа).*

### **РАЗДЕЛ 4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАЛЕЖЕЙ**

Пластовое давление. Забойное давление. Давление насыщения. Начальное пластовое давление, соответствующее гидростатическому, аномально высокому (АВПД) и аномально низкому (АНПД). Распределение начального пластового давления в газонефтяной залежи. Влияние начального пластового давления на характеристику залежи, забойные давления, расчеты давлений по устьевым параметрам. Условия бурения, и вскрытия продуктивного пласта, выбор системы разработки залежи и др.

Температура в недрах нефтяных и газовых месторождений. Геотермическая ступень. Геотермический градиент.

Природные режимы залежей нефти и газа. Нефтяные залежи.

Водонапорный, упруговодонапорный, режим растворенного газа, газонапорный, гравитационный режим.

Природные режимы залежей нефти и газа. Газовые и газоконденсатные залежи. Газовый режим, упруго-водогазонапорный режим. Смешанные режимы. Геологические факторы, определяющие формирование разных природных режимов. Прогнозирование режимов. Использование природных режимов при разработке месторождений. Температура продуктивных пластов и ее влияние на свойства пластовых нефти и газа. Примеры залежей с разными природными режимами.

*Лабораторные занятия*

*Тема. Определение забойного и пластового давлений (4 часа).*

## **РАЗДЕЛ 5. ПРОБНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ. ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННАЯ РАЗРАБОТКА. СИСТЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Результаты пробной эксплуатации и опытно-промышленной разработки залежи, как основа для составления проекта промышленной разработки залежи УВ. Системы разработки нефтяных и газонефтяных залежей при естественных режимах. Традиционный метод заводнения нефтяных пластов в разных геологических условиях. Геологическое обоснование выбора заводнения. Нетрадиционные методы разработки нефтяных залежей. Эксплуатационные объекты. Факторы, учитываемые при выделении эксплуатационных объектов. Понятие об эксплуатационном объекте. Многопластовые объекты с отдельной закачкой воды в пласты. Особенности взаиморасположения скважин на эксплуатационных объектах при разработке многопластовых месторождений.

*Лабораторные занятия*

*Тема. Построение эпюр давлений по стволу эксплуатационной скважины (4 часа).*

## **РАЗДЕЛ 6. ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЗАЛЕЖИ**

Контроль за дебитами и приемистостью скважин, обводненностью продукции, газовым фактором. Карты изобар. Перепады давления в пласте при добыче нефти и газа, комплексные показатели фильтрационной характеристики пластов. Контроль температуры пластов в скважинах. Контроль за изменением свойств нефти, газа и воды в процессе разработки. Контроль за заводнением и охватом эксплуатационного объекта процессом вытеснения. Поверхностно-молекулярные свойства системы «пласт – вода – нефть – газ». Поверхностные

явления при фильтрации нефти, газа и воды. Фобность и фильность. Адгезия. Сорбционные явления. Зависимость поверхностного натяжения от давления, температуры добавок ПАВ, солей, кислот. Капиллярные явления в пористых средах. Электрокинетические эффекты. Свойства поверхностных слоев жидкости. Трассерные исследования. Гидропрослушивание.

*Лабораторные занятия*

*Тема. Построение карты изобар на разные периоды времени разработки. Анализ причин падения пластового давления в залежи (2 часа).*

**РАЗДЕЛ 7. ПРОМЫСЛОВО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ**

Основные стадии разработки и их характеристики. Факторы, определяющие выбор технологического режима. Основные показатели разработки. Анализ разработки эксплуатационных объектов. Обоснование технологических решений. Методы оптимизации. Проектные документы. Подготовка и порядок ввода месторождений в разработку. Инструкции. Гости. Стандарты. Регламенты. Правила разработки месторождений. Фонд скважин различного назначения. Геолого-промысловый контроль и мониторинг при разработке нефтяных месторождений. Охрана недр и окружающей среды. Консервация и ликвидация скважин

*Лабораторные занятия*

*Тема. Расчет коэффициента продуктивности по индикаторной диаграмме стационарного режима фильтрации(2 часа).*

**Лабораторные работы.** В ходе изучения курса «Нефтепромысловая геология» студенты выполняют семь лабораторных работ, которые заключаются в описании *ловушки, залежи, построение структурных карт по кровле и подошве пласта выделение пород-коллекторов и детальная корреляция разрезов скважин по диаграммам ГИС, определение забойного и пластового давлений, построение эюр давлений по стволу эксплуатационной скважины, расчет коэффициента продуктивности. **Выполненные работы подлежат защите.***

**Курсовая.** В процессе изучения курса «Нефтепромысловая геология» студенты выполняют работу по написанию курсовой по теме: Влияние литолого-гидродинамических особенностей залежи нефти пласта----- на режим разработки и коэффициент извлечения нефти -----месторождения. **Выполненная курсовая работа подлежат защите.**

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в видах и формах, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

<b>Виды самостоятельной работы (оставить необходимое)</b>	<b>Объем времени, ч</b>
Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса	10
Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	4
Поиск, анализ, структурирование и презентация информации	5
Выполнение курсовой работы	30
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским	5

Виды самостоятельной работы (оставить необходимое)	Объем времени, ч
занятиям	
Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах	5
Подготовка к контрольной работе и к экзамену	5

## 6. Оценка качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине в семестре – 100 баллов, в т.ч.:

- в рамках текущего контроля – 60 баллов,
- за промежуточную аттестацию (экзамен/зачет) – 40 баллов.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий. Предусмотрены следующие оценочные мероприятия:

- две контрольные работы, проводимые в конференц-недели (по 10 баллов);
- выполнение и защита трех лабораторных работ (по 20 баллов);
- промежуточная аттестация в виде экзамена.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности специалистов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Крейнин, Е. Ф. Нефтегазопромысловая геология : учеб. пособие / Е. Ф. Крейнин, Н. Д. Цхадая. – Ухта : УГТУ, 2011. – 131 с.  
<http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-kreynin-e-f-neftegazopromyslovaya-geologiya.pdf>
2. Мулявин С.Ф. Основы проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений. Учебное пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2012.-215с.  
[http://www.sibniinp.ru/sibniinp/doc/leksii/leksii\\_mulyavin\\_SF.pdf](http://www.sibniinp.ru/sibniinp/doc/leksii/leksii_mulyavin_SF.pdf)
3. Каналин В.Г. К 19 Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология. – М.: Инфра-М, 2016 г. – 416 с. <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-spravochnik-geologa-neftegazorazvedki.pdf>

Дополнительная литература

1. Геология нефти и газа : учебник / В. Ю. Керимов и др.; РГУ Нефти и Газа, 2015. – 288 с. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-42.pdf>
2. Яковлев В.Н. Горное право современной России. Учебное пособие. М: Норма:Ниц Инфра-М,2012.-576с  
<https://www.ozon.ru/context/detail/id/136470956>



### 7.1 Информационное обеспечение

- [www.oil-industry.ru](http://www.oil-industry.ru), [www.gasonline.ru](http://www.gasonline.ru)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Лекционная аудитория	20 корп. 321 ауд.
2	Компьютерный класс	20 корп. 402 ауд. (15 комп.)

Базовая рабочая программа составлена на основе Общей характеристики ООП ТПУ специальности 21.05. 02 «Прикладная геология» (приема 2018 г.).

Программа утверждена на заседании ОГ ИШПР  
(протокол № 3 от 23.05.2018 г.)

Автор



к.г.-м.н. Ильина Г.Ф.

Рецензент



к.г.-м.н. Перевертайло Т.Г.