

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИИПР

Боев А.С.

06

2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2022 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Петрофизика нефтяного пласта**

Направление подготовки/ специальность	<b>21.04.01 Нефтегазовое дело</b>	
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Технология строительства нефтяных и газовых скважин</b>	
Специализация	Технология строительства нефтяных и газовых скважин	
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	1	1 семестр
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	18
	Практические занятия	-
	Лабораторные занятия	18
	ВСЕГО	36
Самостоятельная работа, ч	72	
ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
------------------------------	---------	------------------------------	-----

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения нефте- газового дела на правах кафед- ры Руководитель ООП Преподаватель		Лукин А.А.
		Рукавишников В.С.
		Коровин М.О.

2022 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Петрофизика нефтяного пласта» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. 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
ПК(У)-6	Способен разрабатывать документацию, планировать и выполнять исследования физических свойств кернового материала осадочных горных пород и цифровую обработку полученных петрофизических данных	И.ПК(У)-6.1	Разрабатывает документацию, планировать и выполнять исследования физических свойств кернового материала осадочных горных пород и цифровую обработку полученных петрофизических данных	ПК(У)-6.131	Знает фундаментальные свойства минералов и горных пород, влияние химического и минералогического состава горных пород на результаты геофизических исследований скважин и лабораторного изучения керна
				ПК(У)-6.1У1	Умеет проводить литологическое расчленение разреза скважин и определять пористость и проницаемость горных пород по комплексным геофизическим данным
				ПК(У)-6.1В1	Владеет навыками интерпретации петрофизических данных по скважинам
		И.ПК(У)-6.2	Организовывает и выполняет плановые задания по исследованию физических свойств кернового материала горных пород и обработку полученных петрофизических данных	ПК(У)-6.232	Знает методы и приборы для определения литологии, пористости и проницаемости горных пород
				ПК(У)-6.2У2	Умеет производить численную оценку петрофизических свойств горных пород в специализированном программном продукте
				ПК(У)-6.2В2	Владеет методами петрофизической интерпретации разреза с использованием специализированного программного обеспечения
		УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	И.УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК(У)-1.1У1	Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для				

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					ее реализации
				УК(У)-1.1В1	Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1, Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль 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	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов разработке и эксплуатации месторождений углеводородов Умеет применять математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	И.ПК(У)-6.2
РД-2	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков 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	И.ПК(У)-6.1
РД-3	Умеет использовать и сопоставлять сведения о геологическом строении района работ, литологических, седиментологических, петрофизических, геохимических особенностях осадочных горных пород, использовать современные методы обработки петрофизических данных Владеет методами анализа и дополнительных и специальных лабораторных исследований керна, включая исследования текстурно-структурных композиций и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области лабораторной петрофизики, навыками анализа оценки эффективности исследований физических свойств ядерного материала и цифровой обработки полученных петрофизических данных	И.УК-1.1

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.
<b>Раздел (модуль) 1. Введение. Свойства горных пород</b>	РД-1	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	14
<b>Раздел (модуль) 2. Неоднородность, дисперсность, межфазная поверхность пород.</b>	РД-2	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	14
<b>Раздел (модуль) 3. Плотностные свойства</b>	РД-3	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	14
<b>Раздел (модуль) 4. Упругие свойства. Петрофизическое районирование.</b>	РД-2	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	14
<b>Раздел (модуль) 5. Роль петрофизики при комплексной интерпретации данных.</b>	РД-2, РД-3	Лекции	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16

### Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Введение. Свойства горных пород.**

*Понятие о свойствах горных пород, их влиянии на показания методов ГИС. Методы получения свойств горных пород. Ограничения, погрешности, оценка качества проведённых измерений.*

##### **Темы лекций:**

1. Введение. Определение свойств горных пород. Понятие об их измерении.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Определение закономерностей изменения физических свойств.

#### **Раздел 2. Неоднородность, дисперсность, межфазная поверхность пород.**

*Типы неоднородностей, глинистость, удельная поверхность фильтрации. Вариация свойств в пространстве.*

##### **Темы лекций:**

2. Неоднородность геологического разреза. Изменение свойств в пространстве.

##### **Названия лабораторных работ:**

3. Расчёт удельной поверхности породы.
4. Расчёт удельной поверхности фильтрации.

#### **Раздел 3. Плотностные свойства**

*Основные закономерности. Плотность пород, жидкостей, газов. Влияние плотности на физические параметры и отклики кривых ГИС.*

##### **Темы лекций:**

1. Уплотнение осадочных пород с глубиной.
2. Плотность максимально влажных пород.

##### **Названия лабораторных работ:**

1. Расчёт степени уплотнения пород.
2. Расчёт плотности максимально влажных пород.

#### **Раздел 4. Раздел 4. Упругие свойства. Петрофизическое районирование.**

*Объёмные деформации горных пород. Дифференциально-упругие среды. Влияние физических и литологических параметров разреза на упругие свойства пород и методы ГИС. Региональная*

*петрофизическая характеристика земной коры. Петрофизическое районирование коллекторов нефти и газа. Петрофизические разрезы.*

**Темы лекций:**

1. Модели многофазных сред.
2. Региональная петрофизическая характеристика земной коры.
3. Петрофизическое районирование коллекторов нефти и газа.
4. Петрофизические разрезы.
5. Геоакустическая модель среды.

**Названия лабораторных работ:**

1. Анализ разрезов по изменению скоростей упругих волн.
2. Построение вертикальной геоакустической модели среды.

<b>Раздел 5. Роль петрофизики при комплексной интерпретации данных.</b>
---

*Использование петрофизических исследований при комплексной интерпретации геолого-геофизических данных.*

**Темы лекций:**

1. Взаимосвязи геолого-геофизических параметров.
2. Углубленный анализ взаимосвязей.
3. Природа взаимосвязей параметров.
4. Роль петрофизики в создании геологической модели.
5. Роль петрофизики в создании гидродинамической модели.
6. Комплексные модели коллекторов.

**Названия лабораторных работ:**

1. Комплексование петрофизических и геолого-геофизических данных.

## **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 теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- 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**

1. Геофизические исследования скважин: учебно-методическое пособие / НИ ТПУ; сост. Ф.А. Бурков, В.И. Исаев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 86 с.
2. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / НИ ТПУ, ИПР; сост. Ф.А. Бурков, сост. В.И. Исаев. – 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m048.pdf>

3. Геофизические исследования скважин: справочник мастера по промышленной геофизике / под ред. В.Г. Мартынова; Н.Е. Лазуткиной; М.С. Хохловой. – Москва: Инфра-Инженерия, 2009. – 958 с.

4. Меркулов В.П. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Меркулов; НИ ТПУ. – 1 компьютерный файл (pdf; 5.02 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m83.pdf>

#### **Дополнительная литература (указывается по необходимости)**

1. Латышева М.Г. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1991.

2. Итенберг С.С. Интерпретация диаграмм геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1987.

3. Добрынин В.М., Вендельштейн В.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика. М.: Недра, 1986.

4. Дьяконов Д.И. и др. Общий курс геофизических исследований скважин. – М.: Наука, 1985.

## **6.2. Информационное и программное обеспечение**

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

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

5. <http://www.karotazhnik.ru/> – Научно-технический вестник КАРОТАЖНИК

6. <http://heriot-watt.ru/> – Форум Геологов и Инженеров Heriot-Watt

7. [http://www.krelib.com/geofizicheskie\\_geologicheskie\\_geograficheskie\\_nauki/](http://www.krelib.com/geofizicheskie_geologicheskie_geograficheskie_nauki/) – Крымская электронная библиотека: Геофизические, геологические, географические науки

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

1. Windows;

2. Пакет Microsoft Office.

## **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 634034 г. Томская область, Томск, Советская улица, д.73, стр.1, уч. кор. №19, 231-2	Экран - Экран 180*180 – 1 шт.; Доска аудиторная настенная магнитная, маркерная - 1 шт.; Проектор Epson «ЕВ - X24» - 1 шт.; Компьютер Intel I7025- 4 шт.; Компьютер Intel Core i5 2100 – 9 шт.; Комплект учебной мебели (стол компьютерный – 13 шт.; стол письменный с мет/ножками – 1 шт. на 27 посадочных мест; Microsoft Office Power Point 2013, WinDjView, Acrobat Reader DC, Chrome, Firefox ESR, Flash Player, K-Lite Codec Pack Full, LibreOffice, Stand-

		ard Russian Academic, PDFCreator 1.7.3, PDF-XChange Viewer, PDF-XChange Viewer, Visual C++ Redis-tributable Package, Webex Meetings, Zoom, 7-Zip CorelDraw X5, современное лицензионное ПО (Schlumberger(Petrel), WellFlo, Pansys, COM-PASS/WELLPLAN(LandMark), Darcy, Прайм
--	--	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», основная образовательная программа Технология строительства нефтяных и газовых скважин (приема 2022 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Коровин М.О.

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «21» июня 2022 г. №8).

И.о. заведующего кафедрой-руководителя отделения нефтегазового дела на правах кафедры ИШПР, к. г.-м . н

 /Лукин А.А./

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании От-деления нефтегазового дела ИШПР НИ ТПУ (протокол)
2022	Дисциплина вводится впервые в 2022 г	№ 8 от 21.06.2022