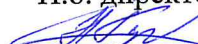


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

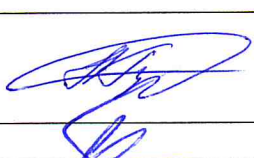
 Гусева Н.В.

«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы петрофизики и геофизический контроль в бурении и эксплуатации скважин

Направление	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Нефтегазовое дело»		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия		
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение геологии
Заведующий кафедрой - руководитель отделения геологии на правах кафедры			Гусева Н.В.
Руководитель ООП			Брусник О.В.
Преподаватель			Стоцкий В.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП Нефтегазовое дело (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
			Код	Наименование
ПК(У)-25	Способность использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Р6	ПК(У)-25.В1	Владеет опытом определения удельного электрического сопротивления пластов, законных перетоков в скважине
			ПК(У)-25.У1	Умеет оценивать техническое состояние скважины и осуществлять контроль за разработкой месторождения геофизическими методами
			ПК(У)-25.31	Знает виды исследования скважин обсаженного ствола скважины, магнитные свойства, магнитные свойства основных типов пород, теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, теплофизические характеристики газовой, жидкой и твердой фаз, теплофизические характеристики горных пород

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части вариативного междисциплинарного профессионального модуля 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	Уметь определять фильтрационные и емкостные свойства пород	ПК(У)-25
РД 2	Оценивать техническое состояние эксплуатационных и нагнетательных скважин	ПК(У)-25

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. Предмет и задачи курса. Наборы методов ГИРС.	РД-1	Лекции	4
		Практические работы	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 2. Основы петрофизики пласта.	РД-1	Лекции	4
		Практические работы	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3.	РД-1	Лекции	4

Интерпретация результатов геофизических исследований скважин.	РД-2	Практические работы	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Методы изучения технического состояния скважин	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические работы	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 5. Задачи и геофизические методы контроля за разработкой месторождения	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические работы	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Специальные виды геофизических работ	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические работы	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Предмет и задачи курса. Наборы методов ГИРС.

Литолого-минералогическая характеристика пород, нефтегазоносность, коллекторские и физические свойства нефтегазовых пород, термобарические условия, минерализация пластовых вод, технологические условия бурения скважин и проведения ГИС

Тема лекции:

1. Геолого-геофизические и технические условия нефтегазовых месторождений и перспективных отложений.

Темы практических занятий:

1. Распределение коэффициента работающих толщин по скважинам.

Раздел 2. Основы петрофизики пласта.

Изучение петрофизических характеристик на образцах керна, неоднородность, дисперсность, межфазная поверхность пород, глинистость, удельная поверхность, емкость катионного обмена, оценка удельной поверхности по данным гранулометрического анализа, расчет удельной поверхности породы по результатам порометрии, удельная поверхность фильтрации. Пористость, структура емкостного пространства, пористость минералов, пористость осадочных пород, пористость метаморфических и магматических пород. Водно-, нефте- и газонасыщенность пород, остаточная вода горных пород, петрофизические модели остаточной водонасыщенности, эффективной и динамической пористости, смачиваемость поверхности твердой фазы, гидрофильные и гидрофобные поверхности. Плотность, плотность газов, жидкостей и минералов, плотность осадочных пород, магматических и эффузивных пород, метаморфических. проницаемость, определение уравнения Дарси, абсолютная проницаемость, относительные фазовые проницаемости. электрические свойства, электропроводность и диэлектрическая проницаемость минералов и пластовых флюидов, удельное сопротивление осадочных пород, диэлектрическая проницаемость осадочных пород, удельное сопротивление и диэлектрическая проницаемость магматических и метаморфических пород, вызванная электрохимическая активность

Магнитные свойства, магнитные свойства основных типов пород. Теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность, теплофизические характеристики газовой, жидкой и твердой фаз, теплофизические характеристики горных пород. Естественная радиоактивность, радиоактивность магматических и метаморфических пород, нейтронные свойства горных пород, упругость, объемные деформации горных пород.

Тема лекции:

2. Изучение петрофизических характеристик на образцах керна.

Темы практических занятий:

2. Определение удельного электрического сопротивления пластов.

Раздел 3. Условия образования и закономерности размещения нефтематеринских пород, коллекторов и флюидоупоров.

Литологическое расчленение, корреляция, выделение коллекторов. Сводная интерпретация ГИС. Петрофизическое обеспечение методик интерпретации ГИС. Выделение коллекторов и определение их эффективной толщины

Выделение нефтеносных пластов, выделение газоносных пластов. Определение коэффициентов пористости, нефтегазонасыщения, проницаемости, оценка глинистости, использование данных промысловой геофизики для подсчета запасов нефти и газа.

Петрофизическое обеспечение методик интерпретации ГИС. Выделение коллекторов и определение их эффективной толщины

Тема лекции:

3. Оперативная интерпретация данных ГИС.

Темы практических занятий:

3. Расчет геофизических параметров апс и снятие отсчетов с кривой в формате las

Раздел 4. Методы изучения технического состояния скважин.

Методы изучения технического состояния скважин, определение фактического диаметра скважины, определение высоты подъема цементного кольца, определение мест притока вод в скважину, контроль за гидравлическим разрывом пласта.

Тема лекции:

4. Методы изучения технического состояния скважин.

Темы практических занятий:

5. Ознакомление и работа с каротажными диаграммами по скважине ГИС.

Раздел 5. Задачи и геофизические методы контроля за разработкой месторождения.

Нейтронные методы (ИННК), методы состава и притока жидкости в стволе скважины, влагометрия, резистивиметрия, плотнометрия. Термометрия. Акустические методы (шумометрия), расходометрия, гидродинамическая расходометрия (РГТ), термокондуктивная расходометрия (СТД).

Радиогеохимический метод. Индикаторные методы с закачкой различных трассеров, метод радиоактивных изотопов.

Задачи, решаемые геофизическими методами при контроле за разработкой нефтяных месторождений. Контроль за перемещением водонефтяного контакта и контуров нефтеносности. Контроль за продвижением газонефтяного контакта. Выделение интервалов притока (поглощения), определение профиля притока и профиля приемистости.

Оценка охвата пластов заводнением и выработка запасов нефти. Примеры расчета нефтеотдачи и выработки продуктивных пластов геофизическими методами. Основные принципы системного контроля геофизическими методами за процессом разработки месторождений.

Критерии, объемы и периодичность исследований скважин геофизическими методами с целью контроля за разработкой нефтяных и нефтегазовых месторождений. Периодичность и объемы исследований. Добывающие скважины. Нагнетательные скважины.

Тема лекции:

6. Геофизические методы контроля за разработкой месторождений. Методы и задачи методов контроля за разработкой месторождения.

Темы практических занятий:

6. Определение заколонных перетоков в скважине. Оценка технического состояния скважин.

Раздел 6. Специальные виды геофизических работ.
--

Перфорация обсадных колонн и торпедирование, отбор проб, краткие сведения их технических условий на геофизические исследования скважин.

Тема лекции:

- 7 Специальные виды геофизических работ.

Темы практических занятий:

7. Контроль за разработкой месторождения геофизическими методами. Виды исследования скважин обсаженного ствола скважины

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Подготовка к практическим занятиям и экзамену;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Добрынин, Валерий Макарович. Петрофизика. Физика горных пород: учебник / В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Нефть и газ, 2004. — 367 с.: ил.. — Библиогр.: с. 355-357. — Предметный указатель: с. 358-362.. — ISBN 5-7246-0295-4.

2. Ильина, Галина Фёдоровна. Промысловая геофизика: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Ф. Ильина; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 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/2010/m121.pdf> (контент).

Дополнительная литература

1. Ягафаров, А. К.. Геофизический и гидродинамический контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс] / Ягафаров А. К., Клещенко И. И., Коротенко В. А., Сохошко С. К.. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. — 156 с.. — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-0722-3.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41035 (контент)

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/41035.jpg> (миниатюра)

2. Набатов, В. В.. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований и неразрушающего контроля: учебное пособие [Электронный ресурс] /

Набатов В. В.. — Москва: МИСИС, 2018. — 78 с.. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-906953-55-1.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/115275> (контент)

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/115275.jpg> (миниатюра)

3. Ильина, Галина Фёдоровна. Практикум по промышленной геофизике: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. Ф. Ильина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 1.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 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/2011/m248.pdf> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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. Zoom Zoom
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic,
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Google Chrome.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических, лабораторных и самостоятельных занятий:

№	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, аудитория 415.	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	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, аудитория 422.	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» / профиль подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Стоцкий В.В.

Программа одобрена на заседании обеспечивающей кафедры Геологии и разведки полезных ископаемых (протокол от «25» мая 2017 г. № 38).

Заведующий кафедрой-руководитель
Отделения геологии
д.г.-м.н. профессор


подпись /Гусева Н.В./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/2019 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 25. 06.2018 г. № 22
2019_/2020 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15