

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



ТВЕРЖДАЮ

Директор ИИПР

Боев А.С.

06 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2022 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Геофизические исследования скважин при контроле разработки			
Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология строительства нефтяных и газовых скважин		
Специализация	Технология строительства нефтяных и газовых скважин		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
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.
	Лукин А.А.

2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геофизические исследования скважин при контроле разработки» 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 исследований 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, вырабатывать стратегию действий	И.УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	УК(У)-1.131	Знает методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации
				УК(У)-1.1У1	Умеет применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для 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	Владеет навыками анализа геолого-геофизической, петрофизической, литологической и геохимической изученности района работ, состояния и перспектив развития минерально-сырьевой базы, мониторинга состояния геолого-геофизической изученности объекта. Использует профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	И.УК-1.1
РД-2	Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов. Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков	И.ПК(У)-6.2
РД-3	Готовит предложения по дополнительным геолого-промысловым исследованиям для эффективной работы промысла	И.ПК(У)-6.1
РД-4	Знает геолого-промысловую характеристику месторождения и объектов разработки, особенности распределения углеводородных запасов по отдельным залежам, технологии и методики проведения геолого-промысловых исследований	И.ПК(У)-6.1
РД-5	Владеет навыками анализа геолого-геофизической, петрофизической, литологической и геохимической изученности района работ, состояния и перспектив развития минерально-сырьевой базы, мониторинга состояния геолого-геофизической изученности объекта	И.УК-1.1
РД-6	Способен разрабатывать перспективные планы в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных, руководить производственно-технологическим процессом обработки и интерпретации скважинных и полевых геофизических данных	И.ПК(У)-6.2

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. Контроль технического состояния скважин.	РД-1	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 2. Методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений.	РД-2	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 3. Прострелочно-взрывные работы и опробование скважин в открытом стволе.	РД-3	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 4. Геофизический контроль обсаженных скважин.	РД-4	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 5. Оценка состояния обсадной колонны.	РД-5	Лекции	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	12
Раздел (модуль) 6. Расчёты теку-	РД-6	Лекции	3

щей нефтенасыщенности.		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Контроль технического состояния скважин.

Конструкции скважин и виды буровых растворов. Зона проникновения и ее характеристики. Влияние зоны проникновения на результаты ГИС. Методы исследования технического состояния скважин – инклинометрия, кавернометрия, резистивиметрия, термометрия. Геолого-технологические исследования. Изучение изменения состава и свойств промывочной жидкости, скорости проходки скважины, илама горных пород, газометрия скважин в процессе бурения. Формы представления и интерпретация данных.

Темы лекций:

1. Контроль технического состояния скважин.

Названия лабораторных работ:

1. Определение уровня цемента в затрубном пространстве и качества цементирования обсадных колонн.

Раздел 2. Методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений.

Использование данных термометрии при контроле за разработкой залежей. Определение положения флюидоконтактов. Контроль за обводнением скважин. Расходомерия скважин. Исследования флюидов в пласте скважин.

Темы лекций:

1. Использование данных термометрии при контроле за разработкой залежей.

Названия лабораторных работ:

1. Определение заколонных перетоков по результатам термометрии

Раздел 3. Прострелочно-взрывные работы и опробование скважин в открытом стволе.

Перфорация. Отбор образцов пород. Торпедирование. Опробование пластов приборами на кабеле. Опробование пластов скважин испытателями пластов на трубах.

Темы лекций:

1. Перфорация. Отбор образцов пород. Торпедирование.
2. Опробование пластов.

Названия лабораторных работ:

1. Определение интервалов перфорации.
2. Анализ результатов опробования пластов.

Раздел 4. Геофизический контроль обсаженных скважин.

Физические основы промыслово-геофизического контроля. Задачи контроля разработки месторождений, решаемые геофизическими методами. Типы исследуемых скважин. Назначение и комплексы геофизических методов. Регламентные документы. Методы геофизического контроля качества цементирования обсадной колонны. Термометрия, метод радиоактивных изотопов, метод рассеянного гамма излучения, акустическая цементометрия. Способы оценки качества первичных материалов. Комплексная оценка целостности цементного камня, высоты подъема цемента, качества сцепления цемента с обсадной колонной и горными породами.

Темы лекций:

1. Физические основы промыслово-геофизического контроля.

Названия лабораторных работ:

1. Определение работающих толщин и дебитов жидкости перфорированного пласта при помощи данных механической расходомерии.

Раздел 5. Оценка состояния обсадной колонны.

Метод коррозионных потенциалов, электромагнитная дефектоскопия, гамма толщинометрия, профилометрия обсадной колонны, акустический метод, магнитный локатор муфт. Определение дефектов обсадной колонны

Темы лекций:

1. Методы оценки состояния обсадной колонны.

Названия лабораторных работ:

1. Определение состава жидкости в стволе обсаженной скважины при помощи данных резистивиметрии, влагометрии.

Раздел 6. Расчёты текущей нефтенасыщенности.

Контроль текущей нефтенасыщенности и обводненности пластов. Контролируемые параметры: текущая (остаточная) нефтенасыщенность пластов, текущее положение ВНК, остаточная эффективная и заводнённая толщины пласта. Методы оценки текущего нефтенасыщения пластов в обсаженных скважинах: стационарный нейтрон-нейтронный метод и нейтронный гамма-метод; импульсный спектрометрический нейтронный гамма-метод (углеродно-кислородный каротаж); импульсный нейтрон-нейтронный каротаж.

Темы лекций:

1. Методы расчёта текущей нефтенасыщенности.

Названия лабораторных работ:

1. Использование временных замеров стационарными методами радиоактивного каротажа для определения текущего характера насыщения продуктивных пластов и источников обводнения пластового флюида.

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 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m048.pdf>
3. Меркулов В.П. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Меркулов; НИ ТПУ. – 1 компьютерный файл (pdf; 5.02 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m83.pdf>

Дополнительная литература

1. 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.
2. Добрынин В.М., Вендельштейн В.Ю., Резванов Р.А., Африкян А.Н. Промысловая геофизика. М.: Недра, 1986.
3. Дьяконов Д.И. и др. Общий курс геофизических исследований скважин. – М.: Наука, 1985.
4. Итенберг С.С. Интерпретация диаграмм геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1987.
5. Латышева М.Г. Обработка и интерпретация результатов геофизических исследований скважин. – М.: Недра, 1991.

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. Геофизика: приборы и программы (GeoGet) www.geoget.ru

Периодические издания

1. «Геология нефти и газа»
<http://www.geoinform.ru/?an=gng>

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

Windows 10 Professional Russian Academic Договор 34798 от 26.12.2016;
Microsoft Office Standard 2016 Договор 776/261115/223 от 26.11.2015;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

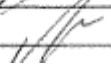
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	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 - Х24» - 1 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, Standard 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), Well-Flo, Pansys, COM-PASS/WELLPLAN(LandMark), Darcy, Прайм
--	--	---

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

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Коровин М.О.
		Лукин А.А.

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 ИШ ПР НИ ТПУ (протокол)
2022	Дисциплина вводится впервые в 2022 г	№ 8 от 21.06.2022