

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 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

**Геофизические методы контроля разработки месторождений полезных
ископаемых**

Направление подготовки/ специальность	21.05.03 Технология геологической разведки		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки		
Специализация	Геофизические методы исследования скважин		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		10
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		18
Самостоятельная работа, ч.			90
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной
аттестации

экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОГ
---------	---------------------------------	----

Заведующий кафедрой -
руководитель ОГ
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Гусева Н.В.
	Гусев Е.В.
	Лукин А.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПСК(У)-2.5	Способность разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки МПИ	ПСК(У)-2.5.B1	Навыками выбора рационального комплекса геофизических методов для решения геологических и технических задач
		ПСК(У)-2.5.B2	Приемами моделирования и прогнозирования геологических процессов по геофизическим данным
		ПСК(У)-2.5.Y1	Анализировать возможности применения различных геофизических методов для решения конкретных геологических задач
		ПСК(У)-2.5.Y2	Определять рациональный комплекс методов и современных технических средств геофизических исследований при реализации геологических и технических задач на территории исследований
		ПСК(У)-2.5.31	Современный комплекс геофизических методов исследования скважин
		ПСК(У)-2.5.32	Геофизические поля и методы их изучения: магниторазведка, гравиразведка, электроразведка, сейсморазведка, радиометрия и ядерная геофизика
ПСК(У)-2.2	Способность применять знания о современных методах геофизических исследований	ПСК(У)-2.2.B2	Приемами интерпретации геолого-геофизической информации и моделирования нефтегазовых залежей
		ПСК(У)-2.2.Y2	Выявить причины изменения значений геофизических параметров по разрезам разведочных и эксплуатационных скважин
		ПСК(У)-2.2.32	Задачи индивидуальной интерпретации методов ГИС; современный отечественный и зарубежный комплексы ГИС, их возможности

2. Место дисциплины 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		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Составить комплекс и описать методику проведения промыслово-геофизических исследования для решения задачи при контроле за разработкой учитывая условия проведения (конструкцию скважину, ее траекторию и режим работы)	ПСК(У)-2.5 ПСК(У)-2.2
РД-2	Выделять интервалы притока/поглощения с оценкой типа флюида	ПК(У)-2.2
РД-3	Интерпретировать результаты геофизических исследований по определению характера текущего насыщения пластов в обсаженной скважине	ПСК(У)-2.5 ПСК(У)-2.2

РД-4	Оценивать техническое состояние скважины с выявление возможных заколонных перетоков и интервалов негерметичности.	ПСК(У)-2.2
------	---	------------

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 1. Физические основы промыслово-геофизического контроля	РД-1	Лекции	2	
		Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	0	
		Самостоятельная работа	18	
Раздел 2. Выделение отдающих и поглощающих флюиды интервалов пласта, определение профиля притока	РД-2	Лекции	2	
		Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	2	
		Самостоятельная работа	18	
Раздел 3. Определение состава флюида в стволе скважины	РД-2	Лекции	2	
		Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	2	
		Самостоятельная работа	18	
Раздел 4. Контроль текущей нефтенасыщенности и обводненности пластов	РД-3	Лекции	2	
		Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	2	
		Самостоятельная работа	18	
Раздел 5. Контроль технического состояния скважин и определение глубины спуска оборудования	РД-4	Лекции	2	
		Практические занятия	0	
		Лабораторные занятия	2	
		Самостоятельная работа	18	

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1.. Физические основы промыслово-геофизического контроля

Задачи контроля за разработкой месторождений, решаемые геофизическими методами. Комплекс и назначение геофизических методов. Регламентные документы.

Физические свойства пластовых флюидов. Фильтрационные и емкостные свойства пластов. Капиллярные явления, фазовые проницаемости, физика процессов вытеснения.

Ознакомление с нормативными руководящими документами регламентирующие проведения работ по контролю за разработкой

Методы расчетов фазовых проницаемостей

Темы лекций:

Лекция 1. **Физические основы промыслово-геофизического контроля**

Раздел 2. Выделение отдающих и поглощающих флюиды интервалов пласта, определение профиля притока.

Термометрия. Барометрия. Выделение работающих интервалов, профиля притока (поглощения): гидродинамическая и термокондуктивная расходомерия. Геофизические методы контроля режима работы скважины и процессов интенсификации притока из пластов. Метод меченого вещества. Радиогеофизические аномалии.

Определение работающих толщин перфорированного пласта при помощи данных дебитометрии (расходомерии)

Темы лекций:

Лекция 2. *Выделение отдающих и поглощающих флюиды интервалов пласта, определение профиля притока.*

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 1. Методы расчетов фазовых проницаемостей

Раздел 3. *Определение состава флюида в стволе скважины.*

Индикаторные методы оценки «приток-состава»: влагометрия диэлектрическая, индукционная резистивиметрия. Гамма-плотнометрия.

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

Темы лекций:

Лекция 3. *Определение состава флюида в стволе скважины.*

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 2. Определение работающих толщин перфорированного пласта при помощи данных дебитометрии (расходомерии)

Раздел 4. *Контроль текущей нефтенасыщенности и обводненности пластов*

Контролируемые параметры: текущая (остаточная) нефтенасыщенность пластов, текущее положение ВНК, остаточная эффективная и заводненная 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. Понятия об оптимальных временных задержках, особенности использования импульсных нейтронных методов.

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

Качественная интерпретация импульсных методов радиоактивного каротажа.

Темы лекций:

Лекция 4. *Контроль текущей нефтенасыщенности и обводненности пластов.*

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 3. Качественная интерпретация импульсных методов радиоактивного каротажа.

Раздел 5. *Контроль технического состояния скважин и определение глубины спуска оборудования*

Определение искривления и диаметра скважин. Определение уровня цемента в затрубном пространстве и качества цементирования обсадных колонн. Контроль технического состояния обсадных, бурильных и насосно-компрессорных труб.

Определение мест притока воды в скважину, зон поглощения и затрубного движения жидкости. Оценка качества изоляции заколонного пространства – термометрия, шумометрия.

Перфорация, контроль за перфорацией.

Определение подошвы работающих толщин перфорированного пласта, наличия заколонных и (или) внутрипластовых перетоков, а также определение герметичности эксплуатационной колонны при помощи данных дебитометрии и термометрии.

Методика привязки каротажных кривых

Темы лекций:

Лекция 5. *Контроль технического состояния скважин и определение глубины*

спуска оборудования.

Названия лабораторных работ:

Лабораторная работа 4. Определение подошвы работающих толщин перфорированного пласта и оценка герметичности эксплуатационной колонны.

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;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- 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

Основная литература:

1. Ипатов А. И., Кременецкий М. И. Геофизический и гидродинамический контроль разработки месторождений углеводородов. Серия Современные нефтегазовые технологии М.-Ижевск: Издательство «РХД» 2010, 780 стр
2. Информационное обеспечение и технологии гидродинамического моделирования нефтяных и газовых залежей / М. И. Кременецкий, А. И. Ипатов, Д. Н. Гуляев. — Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2012. — 894 с.
3. Коноплев Ю.В. Геофизические методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений. Учеб. Пособие. Краснодар: Кубанский гос. ун-т. 1999.

Дополнительная литература:

4. Дон Уолкотт. Разработка и управление месторождениями при заводнении. М.: ЮКОС, 2001. – 144с.
5. РД 153-39.0-109-01 Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 05.02.2002 г. № 30
6. Термогидродинамические исследования при различных режимах работы скважины руководство по исследованию и интерпретации. Уфа: НПФ ГЕОТЭК, 2004. - 244с.
7. Тер-Саркисов Р.М., Захаров А.А., Левитский К.О. и др. Контроль за разработкой ГКМ при нагнетании сухою газа в пласт. Геофизические и гидродинамические методы. - М: Недра- Бизнесцентр, 2001, 194 с.
8. Чоловский И.П., Тимофеев В.А., Методы геолого-промыслового контроля разработки нефтяных и газовых мксторождений. М., Недра, 1992, 176с.
9. Щелкачев В.Н., Латтук Б.Б. Подземная гидравлика. - Ижевск: ННЦ «Регулярная и хаоти-ческая динамика», 2001, 736 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронные сетевой УК «Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений» (Лукин А.А.)
<http://dev.lms.tpu.ru/course/view.php?id=125>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC;; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom, Corel CorelDRAW Graphics Suite X7 Academic; Document Foundation LibreOffice; Golden Software Surfer 18 Education;

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. 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, 422	Комплект учебной мебели на 48 посадочных мест; Компьютер - 1 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, 415	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 408	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Стол лабораторный - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 2 шт.; Шкаф для документов - 3 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 4 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Компьютер - 29 шт.; Проектор - 1 шт.

	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 414	
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки / специализации Геофизические методы исследования скважин (приема 2018 г., заочная форма обучения).

Разработчик:

Должность		ФИО
Доцент		Лукин А.А.

Программа одобрена на заседании отделения геологии (Протокол заседания отделения геологии № 4 от 28.06.2018).

Заведующий кафедрой-руководитель отделения геологии на правах кафедры,
д. г.-м. н., доцент

/Гусева Н.В./

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения /кафедры (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №12 от 24.06.2019
2020 / 2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	Протокол заседания ОГ №21 от 29.06.2020