

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПР
_____ А.Ю. Дмитриев
«01» сентября 2014 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Бурение нефтяных и газовых скважин

Направление (специальность) Геология и разведка полезных ископаемых

Профиль подготовки Геология нефти и газа

Квалификация (степень) горный инженер

Базовый учебный план приема 2010г.

Курс 5 семестр 9

Количество кредитов

Код дисциплины

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
	72
Лекции, ч	16
Практические занятия, ч	-
Лабораторные занятия, ч	10
Аудиторные занятия, ч	26
Самостоятельная работа, ч	
ИТОГО, ч	зачет

Вид промежуточной аттестации зачет

Обеспечивающее подразделение кафедра БС

Заведующий кафедрой _____ Минаев К.М.

Руководитель ООП _____ Ворошилов В.Г.

Преподаватель _____ Строкова Л.А.

2014г.

1. Цели освоения дисциплины

Бурение скважин является основным средством создания информационного канала связи между земными недрами и дневной поверхностью, а также практически единственным способом, обеспечивающим доступ к залегающим в земных недрах жидким и газообразным полезным ископаемым с целью их добычи. Технология бурения скважин условно подразделяется на 3 процесса - разрушение горных пород, удаление продуктов разрушения и сохранение стенок скважины в устойчивом состоянии.

Рассматриваемая дисциплина дает необходимые знания в области разработки технологии сооружения скважин, конструкции скважины и режимов бурения, обоснования применяемой промывочной жидкости, параметров цементирования.

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и навыков приобретает компетенции, необходимые для самореализации *в проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности* в области автоматизации технологических процессов и производств жизненного цикла продукции нефтегазовой отрасли.

В *области обучения* задачей ООП является получение высшего углубленного профессионального, образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В *области воспитания* личности задачей ООП ТПУ является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, повышение их общей культуры.

2. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Данная относится к вариативной части в подготовке специалистов в области автоматизации технологических процессов и производств.

Дисциплине «Бурение нефтяных и газовых скважин» предшествует освоение дисциплин (ПРЕРЕКВИЗИТЫ):

- ГСЭЦ.Б Иностранный язык
- МЕЦ.Б Физика 3.1
- МЕЦ.Б Теоретическая механика
- МЕЦ.В Дискретная математика
- ПЦ.Б Электротехника
- ПЦ.Б Управление качеством
- ПЦ.Б Прикладная механика
- ПЦ.В Программирование и алгоритмизация

Содержание разделов дисциплины «Бурение нефтяных и газовых скважин» согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (КОРЕКВИЗИТЫ):

- ГСЭЦ.В Профессиональный иностранный язык
- ГСЭЦ.В Дисциплины по выбору студента

- ПЦ.Б Электронные устройства
- ПЦ.Б Теория автоматического управления
- ПЦ.Б Метрология, стандартизация и сертификация
- ПЦ.Б Средства автоматизации и управления

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р.2 Иметь осведомленность о передовом отечественном и зарубежном опыте в области теории, проектирования, производства и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств	3.2.2	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки	У.2.2	Выбирать материалы оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; Применять современные материалы для изготовления продукции	В.2.2	Навыками выбора материалов и назначения их обработки
Р.4. Уметь выбирать и применять соответствующие аналитические методы и методы проектирования систем автоматизации технологических процессов и обосновывать экономическую целесообразность решений	3.4.7	Технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; Методы анализа технологических процессов и оборудования; Управляемые выходные переменные, воздействия, статические и динамические свойства объектов управления	У.4.7	Определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; Составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления	В.4.7	Навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; Навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими

В результате освоения дисциплины «Бурение нефтяных и газовых скважин» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
P2	Ставить и решать задачи <i>комплексного инженерного анализа</i> в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей
P4	Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> , включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных
P5	<i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных ограничений</i> .

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общие сведения о сооружении скважин

Понятие о скважине, ее конструкции и элементах. Классификация скважин. Основные представления о современных способах бурения. Разновидности вращательного бурения: роторный, забойными гидравлическими двигателями и с помощью электробура. Основные технологические процесса в цикле сооружения скважин: разрушение горных пород, удаление продуктов разрушения и крепления скважин.

Свойства горных пород, оказывающие влияние на процесс бурения: упругость, хрупкость, пластичность, твердость, прочность, абразивность, пористость, проницаемость, разрыхляемость, устойчивость, трещиноватость, буримость.

Тема 2. Буровой инструмент

Породоразрушающий инструмент. Классификация породоразрушающего инструмента по характеру воздействия на горную породу, конструктивным признакам и форме забоя. Основные схемы взаимодействия рабочих элементов породоразрушающего инструмента с породой при бурении. Понятия о дробящем, дробяще-скалывающем, режущем, режуще-скалывающем, истирающем воздействии породоразрушающего инструмента на горную породу. Конструкция лопастных, шарошечных и алмазных долот для бурения скважин сплошным забоем. Конструктивные особенности долот для бурения в породах различной твердости. Типоразмеры долот и области их применения. Понятие о гидромониторном эффекте и его использование при бурении скважин. Буровые долота для бурения скважин с отбором керна. Типоразмеры долот. Влияние конструктивных особенностей долот на получение качественного выноса керна. Породоразрушающий инструмент специального назначения. Расширители и калибраторы.

Колонковые наборы, их классификация, принципиальная схема устройства и составные элементы. Колонковые наборы с вращающейся и невращающейся,

со съёмной и несъёмной керноприемными трубами. Конструкции колонковых снарядов типа «Недра», «Кембрий» и турбодолот типа КТД. Технические средства отбора образцов пород из стенок скважины.

Бурильная колонна, ее назначение и составные элементы. Конструкции бурильных труб и их соединений, типоразмеры бурильных труб. Утяжеленные бурильные трубы, их назначение, устройство и типоразмеры. Ведущие бурильные трубы. Вертлюги, их назначение и устройство.

Тема 3. Обсадные трубы, их назначение, конструкции, способы соединения и типоразмеры

Инструмент для производства спуско-подъемных операций: элеваторы, штропы, клинья, ключи машинные, автоматические ключи, пневмораскрепители. Назначение и устройство.

Аварийный, буровой инструмент: метчики, колокола, труболочки. Назначение, устройство и области применения.

Тема 4. Механизмы для вращения породоразрушающего инструмента

Роторы. Устройство и технические характеристики роторов. Забойные двигатели. Классификация забойных двигателей. Турбобуры. Устройство, принцип действия, гидравлическая характеристика, технические параметры. Конструктивные особенности одно-, двух- и трехсекционных турбобуров. Шпиндельные турбобуры. Турбобуры для отбора керна. Реактивно-турбинные буры. Винтовые забойные двигатели. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки винтовых двигателей по сравнению с турбобурами. Электробуры. Устройство и принцип действия электробуров. Характеристика двигателя электробура. Преимущество и недостатки электробуров по сравнению с забойными гидравлическими двигателями.

Тема 5. Буровое и цементировочное оборудование

Элементы, входящие в состав буровой установки. Классификация буровых установок. Основные технические характеристики буровых установок. Буровые вышки. Талевая система. Буровые лебедки. Буровые насосы и компрессоры. Схемы циркуляционной системы. Оборудование для приготовления и очистки буровых растворов. Привод буровых установок. Понятие об индивидуальном, групповом и комбинированном приводе. Способы монтажа и транспортировки буровых установок. Устройство фундаментов под буровое оборудование. Общие сведения об установках для бурения скважин в акваториях.

Цементировочное оборудование: смесительные машины и цементировочные агрегаты. Технические характеристики цементировочного оборудования.

Тема 6. Буровые промывочные жидкости

Типы очистных агрегатов, применяемых в бурении. Функции и требования, предъявляемые к ним. Дисперсная система и их устройства. Свойства промывочных жидкостей. Приборы для определения параметров буровых растворов. Материалы для приготовления буровых растворов.

Химические реагента, применяемые для обработки буровых растворов. Основные виды промывочных жидкостей на водной основе: вода, как промывочная жидкость, водные растворы электролитов; глинистые растворы: буровые растворы с малым содержанием твердой фазы; ингибирующие растворы. Буровые раствор на углеводородной основе. Газообразные агенты и азрированные растворы. Выбор промывочной жидкости для бурения скважин. Основные требования к промывочным жидкостям, используемых при вскрытии продуктивных пластов. Влияние состава и свойств промывочной жидкости на эффективность работы долота. Технология приготовления, очистки, химической обработки и контроля промывочной жидкости. Дегазация промывочной жидкости.

Тема 7. Режимы вращательного бурения

Понятие о режимах бурения. Основные показатели бурения -механическая и рейсовая скорости, углубка на рейс. Регулируемые режимные параметры: осевая нагрузка (статическая и динамическая), частота оборотов, расход очистного агента и его качества. Влияние параметров режима бурения на показатели работы и износ долота. Режимы бурения при роторном способе бурения. Особенности проектирования режимов при использовании турбобуров, винтовых забойных двигателей и электробуров.

Технология бурения при отборе керна. Факторы, влияющие на вынос керна (геологические, технические и технологические). Проектирование режимов бурения при отборе керна.

Выбор режимных параметров при вскрытии продуктивных горизонтов. Рациональная продолжительность работы долота на забое. Способы регулирования режимных параметров. Основная аппаратура и приборы для контроля параметров режима бурения.

Тема 8. Осложнения в процессе бурения

Классификация осложнений в процессе бурения. Поглощения промывочной жидкости. Методы исследования поглощений и проявлений.

Неустойчивость горных пород: осыпи, обвалы пород; сужение ствола скважины. Осложнения при бурении многолетнемерзлых пород, Последствия осложнений. Способы предупреждения и ликвидации осложнений. Схема обвязки устья скважины.

Основные виды аварий при бурении скважин. Прихват бурового инструмента. Желобообразование. Обрыв бурового инструмента. Аварии с обсадными трубами. Аварии с породоразрушающим инструментом. Причины возникновения аварий. Профилактические мероприятия и способы ликвидации аварий.

Тема 9. Искривление скважин и направленное бурение

Пространственное положение скважины. Причины искривления скважин: геологические, технические и технологические. Основные признаки, указывающие на значительное искривление скважин. Отрицательные

последствия самопроизвольного искривления скважин. Контроль направления ствола скважины.

Цели бурения направленных и многозабойных скважин. Профили наклонных скважин, их достоинства и недостатки, области применения. Способы осуществления направленного бурения. Технические средства для направленного бурения при роторном способе и при использовании забойных двигателей. Специфика режима бурения в интервалах искривления скважины.

Кустовое размещение скважин. Многозабойное бурение. Горизонтально разветвленные скважины.

Тема 10. Вскрытие продуктивных пластов

Понятие о первичном и вторичном вскрытии пласта. Способы вскрытия продуктивных пластов. Условия. Конструкции призабойной зоны скважины. Установка гравийных фильтров. Влияние свойств промывочной жидкости на качество вскрытия продуктивных горизонтов.

Тема 11. Крепление и цементирование скважин

Цели и способы крепления скважин. Понятие о конструкции скважин. Принципы проектирования конструкции скважины и пути ее совершенствования. Обсадные трубы и их соединения. Условие работы обсадных колонн на прочность.

Способа цементирования: одноступенчатое, ступенчатое, манжетное и др. Подготовительные работы перед спуском колонн. Технология спуска.

Задачи цементирования скважин. Основные факторы, влияющие на качество цементирования скважин. Виды тампонажных материалов и области их применения. Свойства тампонажных растворов и цементного камня. Регулирование свойств тампонажных смесей. Технология цементирования скважин. Расчет параметров цементирования. Оборудование для производства цементирования. Заключительные работы после цементирования обсадной колонны. Основы технологии установки цементных мостов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень тем занятий

1. Определение физико-химических свойств горных пород (4 часа).
2. Определение основных параметров породоразрушающих инструментов (4 часа).
3. Определение основных параметров промывочных жидкостей и тампонажных смесей (4 часа).
4. Расчет обсадных колонн (4 часа).

Всего 16 часов.

В результате выполнения практических работ студент должен получить целостное представление о материале, конструкциях и компоновки технологического и аварийного инструмента для бурения, крепления скважин.

В результате выполнения лабораторных работ студент должен овладеть методикой выполнения лабораторного определения основных технологических характеристик промывочных жидкостей и тампонажных смесей, свободно владеть методикой выбора техники и технологии цементирования скважин.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Таблица 3

Методы и формы организации обучения

ФОО	Лекции	Лаб. раб.	Пр. зан./ Семинары	Тренинг	СРС	К. пр.
Методы						
IT-методы			х		х	
Работа в команде		х				
Методы проблемного обучения.					х	
Обучение на основе опыта		х				
Поисковый метод					х	

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1. Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает работу с лекционным материалом, поиск, обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.

6.2. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

В процессе изучения дисциплины, помимо аудиторных занятий студенты самостоятельно изучают отдельные вопросы теоретического раздела по следующим темам:

1. Работы по повышению продуктивности эксплуатационных скважин.
2. Консервация и ликвидация скважин.
3. Классификация и состав ремонтных работ

Оценка результатов самостоятельной работы оценивается во время рубежного и итогового контроля путем ответа на вопросы.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организовано как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей.

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Контрольные работы	Р2. Знать основные закономерности, действующие в процессе бурения скважин, использовать их для контроля процесса при наименьших затратах общественного труда
Тест	4. Уметь определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, выбирать технические средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
Презентация по технологическим операциям процесса бурения	Р5. Иметь навыки в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учётом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства.

Текущий контроль проводится в начале каждого лекционного занятия путем опроса 2-3-х студентов по материалам предыдущей лекции. Текущий контроль преследует цель выработать у студента необходимость (потребность) к систематической работе по освоению материала дисциплины.

Рубежный контроль проводится дважды в семестр путем выполнения письменной, индивидуальной работы, включающей 1-2 контрольных вопроса по теоретической части и расчетное задание, которое выполняется с использованием литературных источников и средств вычислительной техники. Рубежный контроль преследует цель проверки усвоения студентами теоретической части и навыков в выполнении творческих, самостоятельных работ, предусмотренных рабочей программой.

Итоговый контроль проводится после завершения обучения студентами в виде зачета. Итоговый контроль преследует цель проверки знаний студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса, решение индивидуальных задач с использованием литературных источников и средств вычислительной техники.

В процессе изучения дисциплины оцениваются все виды работы студентов в баллах: посещение занятий (лекции, лабораторные работы), результаты текущего контроля, результаты рубежного контроля (контрольные работы), отчеты по лабораторным работам.

Вопросы итогового контроля

1. Понятие о скважине, ее конструкции и элементах.
2. Классификация скважин.

3. Горные породы, слагающие разрез нефтяных и газовых месторождений. Физико-механические свойства горных пород
4. Породоразрушающий инструмент. Классификация пордоразрушающего инструмента.
5. Типоразмеры долот и области их применения. Буровые долота для бурения скважин с отбором керна. Породоразрушающий инструмент специального назначения. Расширители и калибраторы.
6. Бурильная колонна, ее назначение и составные элементы. Ведущие бурильные трубы. Вертлюги, их назначение и устройство.
7. Аварийный, буровой инструмент: метчики, колокола, труболовки. Назначение, устройство и области применения.
8. Забойные двигатели. Классификация забойных двигателей. Устройство, принцип действия.
9. Винтовые забойные двигатели. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки винтовых двигателей по сравнению с турбобурами.
10. Электробуры. Устройство и принцип действия электробуров. Характеристика двигателя электробура. Преимущество и недостатки электробуров по сравнению с забойными гидравлическими двигателями.
11. Типы очистных агрегатов, применяемых в бурении. Функции и требования, предъявляемые к ним.
12. Свойства промывочных жидкостей. Приборы для определения параметров буровых растворов.
13. Основные виды промывочных жидкостей. Основные требования к промывочным жидкостям, используемых при вскрытии продуктивных пластов.
14. Влияние состава и свойств промывочной жидкости на эффективность бурения.
15. Технология приготовления, очистки, химической обработки и контроля промывочной жидкости. Дегазация промывочной жидкости.
16. Понятие о режимах бурения. Основные показатели бурения. Регулируемые режимные параметры
17. Осложнения в процессе бурения. Классификация осложнений в процессе бурения. Поглощения промывочной жидкости
18. Неустойчивость горных пород: осыпи, обвалы пород; сужение ствола скважины. Осложнения при бурении многолетнемерзлых пород,
19. Способы предупреждения и ликвидации осложнений.
20. Основные виды аварий при бурении скважин. Причины возникновения аварий. Профилактические мероприятия и способы ликвидации аварий.
21. Понятие о первичном и вторичном вскрытии пласта. Конструкции призабойной зоны скважины. Влияние свойств промывочной жидкости на качество вскрытия продуктивных горизонтов.
22. Цели и способы крепления скважин. Способы цементирования: Подготовительные работы перед спуском колонн. Технология спуска.
23. Задачи цементирования скважин. Основные факторы, влияющие на качество цементирования скважин.
24. Виды тампонажных материалов и области их применения. Свойства тампонажных растворов и цементного камня. Регулирование свойств тампонажных смесей.
25. Технология цементирования скважин. Оборудование для производства цементирования.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. СерEDA Н.Г., Соловьев Е.И. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: Альянс, 2011. - 456 с
2. Калинин А.Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. - 848 с
3. Вадецкий, Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник. – М.: Академия, 2007. –352 с.

Дополнительная литература:

1. Булатов А.И., Аветисов А.Г. Справочник инженера по бурению. В 4 книгах. – М.: Недра, 1995/1997.
2. Соловьев Е.М. Заканчивание скважин. – М.: Недра, 1979. – 303 с.
3. Логвиненко С.В. Цементирование нефтяных и газовых скважин. – М.: Недра, 1986. – 280 с.
4. Иогансен К.В. Спутник буровика: Справочник. – М.: Недра, 1990. – 302 с.
5. Чубик П.С. Практикум по промысловым жидкостям. Томск: изд. ТПИ им.С.М. Кирова, 1991 – 100 с.
6. Лысенко, В. Д. Разработка нефтяных месторождений: проектирование и анализ / В. Д. Лысенко. – М.: Недра, 2003. – 638 с.
7. Лысенко, В. Д. Рациональная разработка нефтяных месторождений / В. Д. Лысенко, В. И. Грайфер. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2005. – 607 с.
8. Мазур, И. И. Нефть и газ. Мировая история / И. И. Мазур. – М.: ЕЛИМА, 2004. – 890 с.
9. Мирзаджанзаде, А. Х. Моделирование процессов нефтегазодобычи. Нелинейность, неравновесность, неопределенность / А. Х. Мирзаджанзаде,

М. М. Хасанов, Р. Н. Бахтизин. – М.: Ижевск: Институт комп. исследований, 2005. – 367 с.

10. Добыча нефти из карбонатных коллекторов / Б. М. Сучков. – М.: Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 687 с.

11. Хайн, Норман Дж. Геология, разведка, бурение и добыча нефти / Н. Д. Хайн. – М.: Олимп-Бизнес, 2004. – 726 с.

12. Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

Используемое программное обеспечение:

Пакет прикладных программ «GeoIng» Универсального программного комплекса «Geotech.»

Фильмы по бурению нефтяных и газовых скважин; презентации к лекциям.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Указывается материально-техническое обеспечение дисциплины: технические средства, лабораторное оборудование и др.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс. 10 компьютеров Pentium IV(MB S-478 Bayfield D865GBFL i865G 800 MHz, Celeron 2.4GHz, 2 Dimm 256 Mb, HDD 40 Gb)	ТПУ, 6 учебный корпус
2	Буровое оборудование	ТПУ, 6 учебный корпус

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки «Геология нефти и газа»

Программа одобрена на заседании кафедры БС

(протокол № ____ от «__» _____ 2014г.).

Автор Строкова Л.А.

Рецензент Боярко Ю.Л.