**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

****

федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ**  Директор ИПР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дмитриев А.Ю.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Технология И ТЕХНИКА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ**

основная образовательная программа подготовки аспиранта

по направлению 21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Уровень высшего образования

подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

ТОМСК 2014

**Предисловие**

1. Рабочая программа составлена на основании федеральных государственных образовательных стандартов к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА на заседании обеспечивающей кафедры «Бурение скважин» ИПР протокол № \_\_\_\_от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г.

Научный руководитель программы

аспирантской подготовки К.И. Борисов

1. Программа СОГЛАСОВАНА с институтами, выпускающими кафедрами специальности; СООТВЕТСТВУЕТ действующему плану.

Зав. обеспечивающей кафедрой БС К.М. Минаев

1. **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель изучения дисциплины является получение и освоение знаний, формирование практических навыков, по основным терминам и определениям геологоразведочных работ; способам бурения геологоразведочных, технических скважин, скважин на воду; основам технологии бурения скважин; возможных осложнений, возникающих при бурении скважин и влияющих в дальнейшем на их эксплуатацию; нормативно-технологической и инструктивной документации по геологоразведочным работам; основными правилам промышленной безопасности при проведении геологоразведочных работ; особенностям функционирования инженерно-технических служб контроля и управления геологоразведочными работами.

Аспирант, изучивший дисциплину «Технология и техника геологоразведочных работ», способен самостоятельно ставить и решать производственные проблемы нефтегазовой отрасли методами научных исследований.

**2. ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основной задачей изложения и изучения дисциплины является глубокое формирование у аспирантов теоретических знаний и практических навыков в области технологии и техники геологоразведочных работ, для успешного решения конкретных задач, а такжеформирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Рассматриваемая дисциплина относится к дисциплине вариативного междисциплинарного профессионального модуля А1.ВМ3.1 «Технология и техника геологоразведочных работ» основной образовательной программы подготовки аспиранта по отрасли науки ООП 21.06.01 – Геология, разведка и разработка полезных ископаемых.

**4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Аспиранты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

**иметь представление:** общих подходов проведения геологоразведочных работ, в различных горно-геологических условиях;

**знать:** методику проектирования технологии и выбора оборудования для бурения скважин в конкретных геолого-технических условиях;

**уметь:** правильно выбирать технические средства, инструмент и анализировать способ геологоразведочного бурения, для решения задач в заданных горно-геологических условиях.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

-способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

углубленное изучение теоретических и методологических основ технологии и техники геологоразведочных работ (ПК-1);

- готовностью оценивать и инженерно-технологические и геолого-технические условия для бурения скважин, составлять программы инженерно-технологических, геолого-технических исследований, планировать и организовать инженерно-технологические, геолого-технические исследования (ПК-2);

- способностью анализировать, систематизировать и интерпретировать инженерно-технологическую и геолого-техническую информацию; разрабатывать различные технологические карты в процессе строительства геологоразведочных скважин (ПК-3);

- способностью проводить расчеты технологических параметров в осложненных условиях бурения скважин; моделировать технологические процессы в прогнозируемых горно-геологических условиях; оценивать точность и достоверность прогнозов (ПК-4).

В результате освоения дисциплины аспирант должен продемонстрировать следующие результаты образования:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***знает:*** | |
|  | * основные правила промышленной безопасности при бурении геологоразведочных скважин; |  |
|  | * основные термины и определения, конструкцию скважины, классификации скважин; |  |
|  | * историю, проблемы и перспективы развития технологии бурения геологоразведочных скважин, возможности буровых работ при изучении недр Земли и разведке месторождений полезных ископаемых; |  |
|  | * особенности функционирования инженерно-технических служб контроля и управления буровыми работами; * классификацию свойств горных пород, способы определения физико-технических свойств горных пород, теории прочности горных пород; * устройство и принцип работы основных элементов технологического оборудования для сооружения скважин, правила эксплуатации |  |
|  | ***умеет:*** |  |
|  | * использовать физико-геологические свойства горных пород при проектировании геологоразведочных скважин; |  |
|  | * определять механические свойства горных пород, рассчитывать прочностные характеристики горных пород; * пользоваться приборами по определению механических свойств горных пород; * анализировать результаты определения механических свойств горных пород; |  |
|  | * рассчитать конструкцию скважин; |  |
|  | * применять методы моделирования технологических процессов бурения скважин; * производить выбор необходимого оборудования для бурения скважин в конкретных геолого-технических условиях. |  |
|  | ***владеет:*** |  |
|  | * опытом выбора технических средств и инструмента для бурения геологоразведочных скважин; |  |
|  | * методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач; |  |
|  | * методами расчета механических свойств горных пород; * первичными навыками производственного процесса при строительстве геологоразведочных скважин; * навыками расчета конструкции скважин и оптимальных параметров режима бурения геологоразведочных скважин; * методами анализа и интерпретации полученных, результатов моделирования технологических процессов бурения геологоразведочных скважин. |  |

1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
   1. Разделы дисциплины и виды занятий

Приводимая ниже таблица показывает вариант распределения бюджета учебного времени, отводимого на освоение основных модулей предлагаемого курса согласно учебному плану.

5.2. Лекционный курс - не предусмотрен.

5.3. Практические занятия – семинары по разделам дисциплины.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование разделов и тем | Трудоемкость (в ЗЕТ) | Всего занятий  (в часах) | Всего  учебных занятий  (в часах) | | | |
| 3 сем | | 4 сем | |
| ПЗ | СР | ПЗ | СР |
| Тема 1. Введение. Общие сведения о буровых работах |  | 6 | 2 | 4 |  |  |
| Тема 2. Способы разрушения горных пород и бурения скважин |  | 42 | 4 | 16 | 6 | 16 |
| Тема 3. Способы удаления продуктов разрушения |  | 38 | 4 | 16 | 4 | 14 |
| Тема 4. Буровые установки |  | 30 | 4 | 10 | 6 | 10 |
| Тема 5. Технологический буровой инструмент для вращательного способа бурения |  | 14 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| Тема 6. Вспомогательный и аварийный буровой инструмент |  | 24 |  | 6 | 2 | 16 |
| Тема 7. Технология вращательного бурения скважин |  | 22 | 2 | 4 | 4 | 12 |
| Тема 8. Проектирование буровых работ |  | 20 | 4 | 4 | 2 | 10 |
| Тема 9. Теоретические основы процесса формирования керна при бурении скважин. Способы, средства, методика и технология получения представительных образцов пород или проб полезных ископаемых |  | 40 | 4 | 12 | 4 | 20 |
| Тема 10. Буровой инструмент и технологии, применяемые при бурении неглубоких скважин в мягких горных породах |  | 28 | 4 | 10 | 2 | 12 |
| Тема 11. Общая схема и характеристика ударного способа бурения. Технологический инструмент. Технология ударно-канатного способа бурения |  | 30 | 2 | 8 | 2 | 18 |
| Тема 12. Искривление скважин. Методика и технология направленного бурения скважин |  | 30 | 4 | 12 | 2 | 12 |
| 3 семестр | 4 | 144 | 36 | 108 |  |  |
| 4 семестр | 5 | 180 |  |  | 36 | 144 |
| **Всего по дисциплине** | **9** | **324** |  |  | **72** | **252** |

**6. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

Контроль за усвоением разделов дисциплины предусматривает две рубежные контрольные и итоговый зачёт.

*Вариант задания рубежной контрольной:*

1. Понятие о скважине, ее конструкции и элементах.
2. Классификация скважин.
3. Горные породы, слагающие разрез месторождений твердых полезных ископаемых. Физико-механические свойства горных пород.
4. Породоразрушающий инструмент. Классификация породоразрушающего инструмента.
5. Типоразмеры коронок и долот, области их применения Породоразрушающий инструмент специального назначения. Расширители и калибраторы.

*Вариант экзаменационного билета:*

1. К какой группе пород по трудности отбора керна относятся калийные соли, пески, мерзлые породы, монолитные граниты, трещиноватые алевролиты, кварцевые жилы с прослоями молибденита, каменные угли?
2. Какие факторы влияют на процесс разрушения керна?
3. Как влияет длина рейса и скорость бурения на процент выхода керна?
4. Какие мероприятия необходимы для сохранения керна минеральных солей?
5. Основные мероприятия по сохранению выхода керна при бурении рыхлых пород.
6. В каких условиях применяются двойные колонковые снаряды типа ТДВ и ТДН?
7. Какие технические средства применяются для повышения процента выхода керна при алмазном бурении?
8. Что такое выборочное истиранив керна?
9. Вычертить принципиальную схему снаряда со съемным керноприемником.
10. Какое дополнительное оборудование необходимо при бурении снарядами со съемными керноприемниками?
11. Особенности коронок при бурении с гидротранспортом керна.

**Содержание разделов и тем, вынесенных на самостоятельное изучение**

*Тема 1. Общие сведения о буровых работах*

Общие сведения о геологоразведочной службе и ее значение для народного хозяйства. Роль, назначения и объемы буровых работ в различных областях народного хозяйства.

Классификация механических способов бурения скважин, области их применения. Основные сведения о процессах сооружения скважин. Краткие исторические сведения о развитии науки о бурении скважин. Русские, советские и зарубежные ученые в разработке теории, техники и технологии бурения скважин.

*Тема 2. Способы разрушения горных пород и бурения скважин. Классификации породоразрушающего инструмента.*

Общая характеристика бурового инструмента по его назначению: технологический, вспомогательный, инструмент для ликвидации аварий и специальный инструмент.

Породоразрушающий инструмент: твердосплавный, алмазный, шарошечный.

Твердосплавный породоразрушающий инструмент. Виды твердых сплавов, форма резцов. Армирование коронок резцами из твердых сплавов. Тип и характеристики коронок по их назначению: для бурения мягких, средней крепости малоабразивных, трещиноватых и абразивных горных пород. Особенности коронок для ударно-вращательного бурения. Лопастные долота, армированные твердыми сплавами, их конструкции и области применения.

Алмазный породоразрушающий инструмент. Характеристика естественных, искусственных алмазов и сверхтвердых материалов, применяемых в бурении. Конструкции коронок и долот, их типы: однослойные, многослойные, импрегнированные. Типы матриц. Вооружение алмазного ПРИ: размещение и раскладка резцов, насыщенность матрицы алмазами. Типоразмеры коронок, области применения, маркировка. Индексация коронок и долот.

Шарошечный породоразрушающий инструмент. Конструкции долот и коронок. Типоразмеры инструмента и области применения. Маркировка долот и коронок.

Расширители и калибраторы: твердосплавные, алмазные, шарошечные. Конструкции, их характеристика и области применения.

*Тема 3. Способы удаления продуктов разрушения*

Технология бурения скважин с удалением продуктов разрушения газожидкостными смесями и воздухом. Особенности бурения скважин и области применения. Компоновка бурового снаряда. Технология бурения в осложненных геологических условиях.

*Тема 4. Буровые установки*

Схема современной буровой установки, ее характеристика. Характеристика вращательного и ударно-вращательного способов бурения геологоразведочных скважин, достоинства и недостатки, области применения.

*Тема 5. Технологический буровой инструмент для вращательного способа бурения*

Колонковые и шламовые трубы. Назначение, типоразмеры.

Кернорватели, их типы, назначение и принцип работы, конструктивное выполнение.

Бурильные и утяжеленные бурильные трубы. Назначение труб, требования к трубам, способы соединений труб. Типоразмеры труб и соединений. Материал для изготовления труб. Назначение и конструкции утяжеленных бурильных труб.

Переходники. Назначение, конструктивные элементы, типоразмеры и характеристика переходников.

*Тема 6. Вспомогательный и аварийный буровой инструмент*

Обсадные трубы, их основные параметры. Назначение и условия применения. Виды обсадных колонн, способы их соединения. Инструмент для осуществления спуско-подъемных операций. Трубные хомуты, трубодержатели, вилки, элеваторы, вертлюги, канаты. Ключи для свинчивания и развинчивания бурового снаряда и обсадных колонн.

*Тема 7. Технология вращательного бурения скважин*

Технология вращательного бурения скважин твердосплавным породоразрушающим инструментом. Компоновка бурового снаряда. Технология бурения с отбором и без отбора керна. Отработка породоразрушающего инструмента и технико-экономические показатели (ТЭП).

Технология вращательного бурения скважин алмазным породоразрушающим инструментом. Компоновка бурового снаряда. Технология бурения с отбором и без отбора керна в породах средней твердости, твердых, перемежающихся по твердости, трещиноватых и раздробленных. Отработка породоразрушающего инструмента и ТЭП.

Технология вращательного бурения породоразрушающим инструментом шарошечного типа. Компоновка бурового снаряда. Технология бурения с отбором и без отбора керна. Отработка породоразрушающего инструмента и ТЭП.

*Тема 8. Проектирование буровых работ*

Анализ геолого-технических условий выполнения работ. Выбор способа бурения, обоснование основных технологических схем и выбор породоразрушающих инструментов. Составление конструкции скважин. Выбор бурового оборудования. Определение видов и объемов работ при сооружении скважин. Расчет технических показателей. Составление геолого-технического наряда (ГТН) на сооружение скважин и технологических карт. Составление заявок на оборудование, инструмент и материалы.

Процесс сооружения скважины. Подготовка площадки, выполнение фундаментов и монтаж буровой установки. Монтаж самоходных буровых установок. Забуривание и оборудование устья скважины. Обвязка устья скважин при бурении с промывкой и продувкой скважин. Выполнение спуско-подъемных операций, их механизация и пути снижения затрат времени на их выполнение.

Эксплуатация бурильных труб. Способы повышения срока службы бурильных труб, борьба с вибрацией: применение амортизаторов, смазок и эмульсий.

Регулирование и контроль режимных параметров в процессе бурения.

Производство работ при бурении из подземных выработок, с поверхности водоемов, в толще льда и пр.

*Тема 9. Теоретические основы процесса формирования керна при бурении скважин. Способы, средства, методика и технология получения представительных образцов пород или проб полезных ископаемых*

Способы и средства получения образцов пород и полезных ископаемых.

Требования, предъявляемые к образцам полезных ископаемых. Классификация пород по трудности отбора керна. Причины и факторы, определяющие условия формирования керна при колонковом бурении разведочных скважин: геологические, технологические, технические и организационные факторы, их классификация, характеристика и влияние на условия формирования керна.

Факторы, влияющие на формирование керна. Способы определения процента выхода керна и условия их использования. Основные мероприятия по повышению качества выхода керна по различным породам и полезным ископаемым. Влияние технологии бурения и значение организационных мероприятий на повышение процента выхода керна.

Технологические средства для повышения выхода керна.

Двойные колонковые снаряды с вращающейся и невращающейся при бурении колонковой трубой, снаряды комбинированного действия. Керногазонаборники. Специальные способы бурения: безнасосный с местной циркуляцией жидкости, с эрлифтной промывкой. Конструкции снарядов, технология бурения.

Снаряды со съемными керноприемниками − ССК, КССК. Достоинства снарядов, условия их использования, технология бурения.

Комплекс технических средств для бурения с гидравлическим транспортом керна (КГК). Условия применения, достоинства. Схемы снаряда, применяемые типы коронок.

Отбор проб пород из стенок скважин.

Перебурка пропущенных пластов.

Отбор проб шлама и мути. Первичная документация отобранных проб пород, керна, шлама и мути.

*Тема 10. Буровой инструмент и технологии, применяемые при бурении неглубоких скважин в мягких горных породах*

Особенности геолого-технических условий для бурения мелких скважин. Способы бурения мелких скважин различного назначения.

Вращательное и ударное бурение скважин вручную или с механическим приводом. Породоразрушающий инструмент: ложки, змеевики, долота. Буровые комплексы для бурения скважин вручную. Технология бурения, отбор образцов пород.

Вращательное бурение скважин с удаления продуктов разрушения шнековым транспортером. Общая характеристика вращательного бурения с удалением продуктов разрушения шнеком. Достоинства и недостатки. Области применения. Породоразрушающий буровой инструмент – долота режуще-скалывающего действия. Шнеки. Конструктивные элементы шнеков, параметры и характеристика. Шнекоколонковые снаряды для бурения с получением образцов пород (керна) или проб полезных ископаемых. Шнекоколонковые снаряды со съемной грунтоноской. Технология бурения в мягких малосвязанных породах, в вязких глинах, в рыхлых весьма неустойчивых породах, в гравийно – и валунно-галечниковых отложениях, в плотных (скальных) породах. Отбор образцов пород при бескерновом бурении и с получением керна. Вибрационное бурение. Сущность способа бурения, основные особенности, условия применения. Вибраторы и вибромолоты. Буровой инструмент. Технология бурения. Отбор образцов пород и их первичная документация.

Сооружение неглубоких скважин с применением способа бурения задавливанием бурового снаряда (пенетрационное бурение). Общая схема буровой установки, технологические схемы и процесс бурения задавливанием бурового снаряда.

*Тема 11. Общая схема и характеристика ударного способа бурения. Технологический инструмент. Технология ударно-канатного способа бурения*

Общая схема и характеристика ударного способа бурения, история развития, достоинства и недостатки, области применения.

Буровой технологический инструмент, вспомогательный и аварийный.

Породоразрушающий инструмент: долота, расширители, стаканы, желоночные башмаки. Инструмент для удаления продуктов разрушения при бурении скважин. Технологические элементы бурового снаряда: ударные и раздвижные штанги, канатные замки и канат.

Вспомогательный буровой инструмент: обсадные трубы и средства их соединения в колонну, трубные башмаки, головки забивные и выбивные, хомуты, ключи инструментальные, переводники, универсальные сцепки.

Технология ударно-канатного способа бурения

Общая характеристика основных технологических процессов, выполняемых при ударно-канатном бурении. Параметры основных технологических режимов: разрушение пород и удаление продуктов разрушения.

Основные параметры режима бурения и принципы их расчета: сила, частота ударов и высота сбрасывания бурового снаряда, рациональное количество ударов, шламовый режим и высота подвески долота.

Технология бурения в различных геологических условиях: бурение в рыхлых, неустойчивых, мягких, липких породах, в породах средней твердости и твердых, в трещиноватых и разрушенных, в ледниковых отложениях и многолетнемерзлых породах.

Технология удаления продуктов разрушения из скважины. Шламовый режим в скважине.

Производство и проектирование буровых работ при ударно-канатном способе бурения скважин. Подготовка рабочего места и монтаж буровой установки. Выбор места заложения буровой скважины. Забуривание и оборудование устья скважины.

Составление проекта и геолого-технического наряда на сооружение скважины. Обоснование конструкции скважин, параметров режима бурения, выбор бурового инструмента и станка, расчет технико-экономических показателей.

*Тема 12. Искривление скважин. Методика и технология направленного бурения скважин*

Направленное бурение скважин. Элементы, определяющие пространственное положение и искривление скважины. Причины и факторы, влияющие на искривление скважин. Закономерности искривления скважин.

Методика, техника и технология направленного бурения. Применение направленного бурения для решения различных геолого-методических и\_ технико-экономических задач. Многоствольные скважины. Способы зарезки дополнительных стволов. Измерение искривления скважин. Виды контроля за искривлением скважин. Инклинометры.

Кернометрия. Общие сведения о кернометрии. Способы отбора ориентированного керна и последующего его изучения.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основная литература:**

* + - 1. Машины и оборудование для горностроительных работ: учебное пособие / Л.И. Кантович [и др.] - М.: Горная книга, 2011 - 446 с.
      2. Будников, В. Ф. Проблемы механики бурения и заканчивания скважин / В. Ф. Будников, А. И. Булатов, П. П. Макаренко - М.: Недра, 1996 - 495 с.
      3. Дмитриев, Н. М. Введение в подземную гидромеханику: учебное пособие / Н. М. Дмитриев, В. В. Кадет; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина (РГУ Нефти и Газа) - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2009 - 268
      4. Кадет, В. В. Методы теории перколяции в подземной гидромеханике: учебное пособие / В. В. Кадет - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008 - 96 с. : ил.
      5. Курочкин, Б. М. Техника и технология ликвидации осложнений при бурении и капитальном ремонте скважин: в 2 ч. / Б. М. Курочкин - М. : ВНИИОЭНГ, 2007-2008

1. Шадрина, А. В. Динамические процессы в колонне труб при вращательно-ударном бурении скважин малого диаметра из подземных горных выработок: монография / А. В. Шадрина, Л. А. Саруев, А. Л. Саруев; Томский политехнический университет (ТПУ), Институт геологии и нефтегазового дела (ИГНД) - Томск : Изд-во ТПУ, 2009 - 176 с. : ил
2. Храменков, В. Г. Бурение геологоразведочных скважин: учебное пособие по курсовому проектированию / В. Г. Храменков, В. И. Брылин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) - Томск : Изд-во ТПУ, 2010 - 244 с. : ил.
3. Юшков, А. С. Геологоразведочное бурение: учебное пособие / А. С. Юшков, В. И. Пилипец - Донецк : Норма-Пресс, 2004 - 464 с. : ил.
4. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин / А. С. Повалихин [и др.]; под ред. А. Г. Калинина - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2011 - 645 с. : ил.
5. Власюк В. И. Бурение и опробование разведочных скважин: учебное пособие / В. И. Власюк, А. Г. Калинин, А. А. Анненков - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2010 - 862 с. : ил.
6. Нескоромных, Вячеслав Васильевич Направленное бурение: учебное пособие / В. В. Нескоромных, А. Г. Калинин - М. : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008 - 384 с. : ил.
7. Вадецкий, Юрий Вячеславович Бурение нефтяных и газовых скважин: учебник / Ю. В. Вадецкий - 3-е изд., стер.-.М., Академия, 2007.
8. Бурение разведочных скважин /Соловьёв Н.В. [и др.] – М.: Высш. школа, 2007 г. – 904 с.
9. Грузоподъемные устройства, механизмы вращения и подачи буровых установок /Е.С. Булгаков [и др.] – М.: ФГУП «ВИНИТИ», 2007. – 423 с.
10. Рябчиков С.Я., Храменков В.Г., Брылин В.И. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин, 2010. – 514 с. Учебное Пособие
11. Сердюк Н.И., Куликов В.В., Тунгусов А.А. и др. Бурение скважин различного назначения – М.: Изд. РГГРУ, 2006. – 616 с.
12. Будюков Ю.Е., Власюк В.И., Спирин В.И. Алмазный породоразрушающий инструмент. –Тула: ИПП «Гриф и К», 2005. –288 с.
13. Нескоромных В.В., Калинин А.Г. Направленное бурение. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. – 382 с.
14. Храменков В.Г. Автоматизация производственных процессов. – Томск: Изд. ТПУ, 2011. – 342 с. Учебник.
15. Сулакшин С.С. Способы, средства и технология получения представительных образцов пород и полезных ископаемых при бурении геологоразведочных скважин: Учебное пособие. - Томск: Изд-во НТЛ, 2000.-284с.
16. Брылин В.И. Бурение скважин специального назначения: Учебное пособие, 3-е издание.-Томск: Изд-во ТПУ, 2009.- 255 с.
17. Калинин А. Г., Власюк В. И., Ошкордин О. В., Скрябин Р. М. Технология бурения разведочных скважин. — М.: Изд–во «Техника», ТУМА ГРУПП, 2004. - 528 с.
18. Будюков Ю.Е., Власюк В.И., Спирин В.И. Алмазный породоразрушающий инструмент.- Тула: ИПП «Гриф и К», 2005.- 288 с.
19. Сулакшин С.С. Разрушение горных пород при бурении скважин. Учебное пособие. - Томск: изд. ТГУ. - 2004. - 135 с.
20. Буровой породоразрушающий инструмент: международный транслятор-справочник / Российская Инженерная Академия; Национальный институт нефти и газа; Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина. — М.: Национальный институт нефти и газа, 2008- Т. 2: Долота с фиксированными алмазосодержащими резцами. — 2011. —448 с.: ил.. — ISBN 5-93157-088-8.

***Дополнительная литература***

1. Справочник по бурению геологоразведочных скважин / И.С. Афанасьев, Г.А. Блинов, П.П. Пономарев и др. – СПб: ООО «Недра», 2000. – 712 с.

2. Волков А.С. Машинист буровой установки. Учебное и справочное пособие.: ВИЭМС, МПР России, 2003. - 640 с.

3. Пономарев П.П., Каулин В.А., Власюк В.И. Технические средства и технологии отбора керна высокого качества при бурении скважин. -М., 2003. — 116 с: (Техн., технол. и организация геол.-разв. работ). Обзор ООО "Геоинформцентр". - 116 с.

4. Бугай, Юрий Николаевич Центробежно-армированный породоразрушающий буровой инструмент / Ю. Н. Бугай, И. В. Воробьев. — Львов: Выща школа Изд-во при Львов. гос. ун-те, 2004. — 204 с.: ил.. — Библиогр.: с. 195-200 (144 назв.).. — ISBN 5-11-000580-X.

5. Мазур И. И. Нефть и газ. Мировая история / И. И. Мазур. – М.: ЕЛИМА, 2004. - 890 с.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Компьютерный класс. Программные пакеты: MicrosoftOffiсe; AutoCAD.
2. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети (Сайт научной библиотеки ТПУ).