

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«Российский государственный геологоразведочный университет имени**

**Серго Орджоникидзе»**

**(МГРИ-РГГРУ)**

**Институт Современных технологий геологической разведки, горного и нефтегазового дела**

**Кафедра Механизации, автоматизации и энергетики ГиГРР**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ:**  Директор института:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Клочков Н.Н.  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.п.1 «научно-исследовательская практика»**

Направление подготовки: **21.04.01 «Нефтегазовое дело»**

Программа подготовки: «Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении»

Формы обучения: **очная**

|  |  |
| --- | --- |
| Общая трудоемкость  освоения практики 2 з.е. (72 ак. ч.)    Количество недель 2 | Курс 1,2  Семестр 1,3 |

Промежуточная

аттестация **зачет**

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г.

Зав.кафедрой, профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Косьянов В.А.)

**Москва, 2018 г.**

1. **ЦЕЛИ** НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Целью практики является знакомство и освоение ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении, а именно:

- выработка у студентов знаний и соответствующих навыков правильного проведения стволов скважин для наиболее полного и эффективного извлечения нефти, т.е. освоение методов ресурсосберегающих технологий.

-освоение производственных методов проектирования ресурсосберегающих технологий, применяемых на стадии добычи нефти, методов сепарации.

-знакомство с передовыми методами проектирования для конкретного производства нефтегазового комплекса и с инженерной документацией под проектирующийся объект, будь то скважина, нефтяная платформа сепарационная установка, трубопровод, НПЗ и т.п.;

-обучение приемам автоматизации производственных процессов, ибо истинная оптимизация по критериям ресурсосбережения возможна только на еѐ основе; формулированию задач инженерно-геологических работ для разных видов хозяйственной деятельности, методики их проведения; методике построения распределенных сетей САУ;

-выполнение научно-исследовательской работы студента по изучению передовых отечественных и зарубежных методов ресурсосберегающих технологий.

***Общими задачами*** прохождения научно-исследовательской практики являются:

* дать студентами знания о целях, задачах, этапах, методах ресурсосберегающих технологий, проведение работ на стадиях ТЗ, проектирования, реализации (рабочего проектирования);
* выработать у студентов навыки работы с нормативными документами для проведения пуско-наладочных работ;
* обучить студентов методике проведения пуско-наладочных работ ресурсосберегающих технологий на конкретном производственном участке;
* дать студентам знание об экологической обстановке на изучаемом объекте нефтегазового комплекса и соответствующим системам контроля.
* дать теоретические знания по моделированию куста скважин под структуру многопластового месторождения;
* приобретение профессиональной компетенции, путем непосредственного участия в деятельности научно-исследовательских коллективов;
* обучить студентов методам проектирования искусственного искривления стволов скважин под структуру залежи нефти;
* -приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности по определению границ пласта, испытанию скважин, методам восстановления пластового давления;
* обучить студентов методам восстановления и повышения дебита скважин нефтепромыслового участка.
* *А также дать основные понятия по транспортировке и переработке нефти, точнее по автоматизированному контролированию за этими процессами с помощью распределенной автоматики 3-его поколения и оптимизации этих автоматизированных процессов.*

# МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО:

**Научно-исследовательская практика** согласно учебному плану проводятся на производственных объектах НОЦ «Совершенствование подготовки студентов и аспирантов специализации Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых в области автоматизации производственных процессов». Учитывая большой объем и сложность материала, научно-исследовательская практика разбита на два этапа освоения: в 1 и в 3 семестрах в зависимости от набранного контингента студентов, с обязательным прохождением научно-исследовательской практики во втором семестре. В первом семестре осуществляется общее знакомство с научными проблемами ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении, дается постановка большинства задач и современная отечественная и зарубежная практика их решения. В 3 семестре осуществляется конкретизация и специализация научно-исследовательской деятельности магистрантов. Они здесь уже решают специализированные задачи, выполняя поставленную перед ними в 1 семестре специальную часть. Предполагается, что магистрант работает на производстве по профильной специальности. Отдельные случаи работы магистрантов не по профильной специальности не приветствуются, хотя законом и не запрещаются.

**Научно-исследовательская практика Б2.П.1** в структуре ООП подготовки магистров по направлению подготовки 24.01.04«Нефтегазовое дело» находится в разделе Б2.П

«Практики» в категории Б2.П.1 «Научно-исследовательские практики» основывается на дисциплинах - Б.1 (базовая часть) и дисциплин вариантной части: Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли; Методы математической физики; Общая теория динамических систем; Экономика и управление нефтегазовым производством;

Методология проектирования в нефтегазовой отрасли и управление проектами; Системы автоматизированного проектирования; Информационные системы; Технология металлов и трубопроводно-строительных материалов; Энергообеспечение буровых комплексов; Ресурсосберегающие технологии в нефтепродуктообеспечении и газоснабжении;

Теплотехнические процессы в нефтегазовом производстве; Теория автоматического управления; Контрольно-измерительные приборы в нефтегазовом производстве; Возобновляемые источники энергии ; Техническое обслуживание и эксплуатация электрического и электромеханического оборудования; Термодинамические процессы в машинах и установках нефтедобычи; Топливно-энергетический комплекс России; Электрооборудование буровых установок; Организация производства и управление проектами.

Научно-исследовательская практика проводится после окончания 1(3) семестра в течение 2-х недель. Согласно рабочему учебному плану подготовки магистров по направлению подготовки 24.01.04 «Нефтегазовое дело», научно-исследовательская практика начинается сразу по окончания 1(3)-го семестра в летнее время и продолжается в течение

двух недель (июнь– июль) – 2 з.е. (72 час.). Итоговый контроль (промежуточная аттестация) заключается в проведении дифференцированного зачета по дисциплине.

Требования к «**входным**» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины:

#### Знать

* физические свойства горных пород нефтегазовых коллекторов, пластовых жидкостей и газов;
* закономерности притока нефти и газа в скважины;
* нормы отбора нефти и газа из скважин;
* основы проектирования разработки и обустройства нефтяных месторождений;
* обстановки их формирования и типичные для них полезные ископаемые углеродного сырья;
* виды и способы анализа и контролирования за разработкой месторождений нефти и газа;
* электромагнитные, гравитационные, сейсмические и температурные поля, способы их измерения, обработки и интерпретации; основные приборы, используемые при геофизических исследованиях;
* классификацию буровых скважин по целевому назначению и способу бурения; основное буровое оборудование; основные технологии и режимы бурения;
* способы и основные схемы вскрытия и подготовки месторождений нефти и газа к отработке в различных условиях залегания;
* обслуживание добывающих и нагнетательных скважин;
* лабораторные методы исследования свойств промывочных жидкостей.

#### Уметь:

* + устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями;
  + изучать и критически оценивать научную и научно-техническую информацию;
  + составлять технико-экономическую документацию на строительство скважин и соответствующие схемы;
  + диагностировать эффективность использования с точки зрения ресурсосбережения основные виды бурового оборудования для разведки и освоения нефтегазовых месторождений на суше и на шельфе;
  + проводить геологические наблюдения и определять свойства парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов нефти, кислородные, сернистые, азотистые соединения, смолисто-асфальте-новые вещества, металлы в составе нефти;
  + обрабатывать полученную информацию в процессе проведения полевых и экспериментальных работ;
  + обрабатывать полученную информацию с составлением отчета по проведенным работам;
  + применять компьютерные программы для обработки инженерной и эксплуатационной технической документации по ресурсосбережению и соответствующим данным;
  + определять характеристику сырья и сопутствующих продуктов, знать технологические схемы, режимы и аппаратуру процессов сепарации сырья получаемого из скважин с разных глубин;
  + прогнозировать образование [асфальтосмоло](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D1%84%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D1%82)[парафиновых](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BD) отложений (АСПО) при добыче, транспорте и хранении нефти (химический состав нефти, термобарические и гидродинамические условия образования АСПО);
  + оценивать факторы, влияющие на количество солеотложения (гидродинамический режим потока, газовый фактор, термодинамические условия, влияние органических компонентов и др.);
  + оценивать коррозию технологического оборудования. Определять (прогнозировать) виды коррозионных разрушений (электрохимическая коррозия, биокоррозия). Определять методы защиты от коррозии (ингибиторная, катодная и протекторная защита). Выбирать оптимальные для заданных геолого-технических условий защитные покрытия, внутренние и внешние.

#### Владеть:

* + приемами автоматического контролирования за технологическими процессами в нефтегазовом деле;
  + приемами функционального проектирования ресурсосберегающих технологий;
  + методами установления неэффективного получения (добычи) природных ресурсов, определять наиболее часто встречаемые симптомы связанные с этим, и методами их устранения;
  + методами графического представления показателей производственных процессов на экранах SCADA систем;
  + методиками устранения проблема нехватки ресурсов и анализировать причины этого;
  + способностью анализировать коэффициенты ПИД-регулирования;
  + методами экспериментального подбора параметров двухкаскадного ПИД- регулирования управления скважинным и поверхностным оборудованием при отработки месторождений нефти и газа.

#### Допороговый» уровень:

***Знать:***

* + основные события истории Российского государства;
  + вклад России в мировую культуру, основные религии народов России;
  + законы самоорганизации;
  + российские проекты освоения месторождений арктического шельфа, шельфа Охотского моря и Каспия;
  + основные этапы эволюции Земли, основные генетические типы горных пород, типы почв и их распространение, типы подземных вод;
  + приемы работы с компасом, ориентирования на местности, составления планов местности, виды масштабов карт;
  + строение Земли, следствия вращения Земли, основные формы рельефа, основные генетические типы пород, типы почв, типы водоносных горизонтов;
  + основные формы рельефа, основные условные знаки топографических карт, методы отражения высоты поверхности.

#### Уметь:

* + четко и вежливо выражать свои мысли, доказывать свою правоту;
  + применять законы самоорганизации в работе;
  + показывать на карте России районы старого и нового освоения;
  + читать мелкомасштабные геологические, тектонические, физические и топографические карты;
  + пользоваться компасом, составлять планы местности, строить профили земной поверхности по топографическим картам и планам, читать топографические карты, и мелкомасштабные карты геологического содержания;
  + работать с современными датчиками и задатчиками контрольно-измерительной аппаратуры;
  + определять характеристики датчиков и задатчиков контрольно-измерительной аппаратуры.

#### Владеть:

* + навыками ведения споров, и диспутов;
  + необходимыми навыками для выполнения требований самоорганизации;
  + информацией о экономических и социальных проблемах в районах старого и нового освоения и методах их преодоления;
  + методом поиска причинно-следственных связей;
  + методами функционального проектирования (программирования) контроллеров для автоматизации и контроля процессов сопутствующих разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений;
  + различными способами определения неэффективного использования оборудования при разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений;
  + методами дистанционного контроля за эксплуатацией нефтегазовых месторождений.

Полученные в процессе обучения знания могут быть использованы в дальнейшем при изучении таких дисциплин, как Бурение и вскрытие пластов с аномально низким пластовым давлением, Технологические процессы бурения скважин, Методы оптимизации в энергообеспечении буровых комплексов, Технологическое обслуживание объектов магистральных нефтепроводов, Нефтегазовое промысловое оборудование, Технико- экономический анализ, Измерение и контроль в технологических процессах нефтегазового производства, Производственная практика.

# КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

## В результате прохождения научно-исследовательской практики магистрант формирует следующие, общепрофессиональные (ОПК), и

профессиональные компетенции специализации (ПК): ОПК-5, ПК-2,4,5,9,11

* 1. В результате освоения дисциплины обучающийся должен **демонстрировать** следующие результаты образования:

Таблица №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций\* | Название компетенций\*\* | Профессиональные функции\*\*\* |
| ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК) | | |
| ОПК-5 | Быть готовым к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач  профессиональной деятельности | Выбирать способы самоопределения в различных ситуациях; уметь принимать решения, брать на себя ответственность за их последствия, осуществлять действия и поступки на основе выбранных целевых и смысловых установок; быть готовым разрешать сложные, конфликтные или непредсказуемые ситуации.  *Пороговый уровень*:  ***Знать:*** способы самоопределения в ситуациях риска, стратегию и тактику, стиль поведения в конфликте.  ***Уметь:*** вырабатывать оптимальные решения в ситуациях риска; организовывать работу коллектива в нестандартных ситуациях, брать на себя ответственность за принятые решения; проявлять гибкость и  оперативность в нестандартных ситуациях, находить альтернативные |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | решения  ***Владеть:*** навыками разработки оригинального решения ситуационной задачи, моделирующей конкретный производственный процесс (с помощью тренажера-имитатора); |
| ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК) | | |
| ПК-2 | способностью использовать методологию научных  исследований в  профессиональной деятельности | Ориентироваться на достижение поставленных целей, выявлять приоритеты решения задач, строить структуру и взаимосвязи, определять критерии и показатели достижения целей.  ***Пороговый уровень:***  ***Знать*:**методологию осуществления проектных, экспериментальных и научных исследований в области строительства, ремонта, реконструкции и восстановления  нефтяных и газовых скважин на суше и на море;  **Уметь:**создавать новые и совершенствовать методики моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств для строительства, ремонта, реконструкции и восстановления  нефтяных и газовых скважин на суше и на море;  **Владеть:** навыками научных исследований при проектировании технологических процессов и технических устройств области строительства, ремонта, реконструкции и восстановления  нефтяных и газовых скважин на суше и на море;  ***Продвинутый уровень:***  ***Знать:*** основные параметры при научных исследованиях технологических процессов; ***Уметь:*** разрабатывать методики проведения расчетов;  ***Владеть:*** методами сравнительного  анализа исследуемых параметров |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | технологических процессов. |
| ПК-4 | способностью использовать профессиональные  программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов | Проводить анализ и обработку информации,  критически осмысливать накопленный опыт.  Владеть навыками сбора и  систематизации информации.  ***Пороговый уровень:***  ***Знать*:** методы сбора и систематизации информации из многочисленных источников, методы поверки основных средств измерений при производстве и эксплуатации нефтегазового  промыслового оборудования.  **Уметь**: приобретать профессиональную эрудицию и широкий кругозор в области математических, естественных и  социально-экономических наук и использовать его в профессиональной деятельности.  **Владеть**: установкой к самообучению и непрерывному профессиональному  самосовершенствованию в условиях автономии и самоуправления. |
| ПК-5 | проводить анализ и систематизацию научно- технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок | Изучать научно-техническую информацию по теме исследования, намечать цели и задачи исследований, осуществлять выбор методик и средств решения задачи  **Пороговый уровень:**  **Уметь:** выполнять и читать конструкторскую документацию; проводить расчеты деталей и узлов машин и механизмов;  -выбирать рациональные энергосберегающие технологические процессы;  -использовать компьютерные  технологии для планирования и проведения работ при разработке технической документации.  **Владеть:**  -навыками работы на ЭВМ для проведения анализа и систематизации научно-технической информации; навыками проводения патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;  -навыками работы на контрольно- измерительном и испытательном |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | оборудовании. |
| ПК-9 | разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов | Уметь разрабатывать технические задания и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения работ  **Пороговый уровень:** |
|  |  | **Знать:** законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность  нефтегазового производства; основные международные  соглашения, регулирующие производственную безопасность **Уметь:** разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению работ;  **Владеть:** методами разработки энергосберегающих технологий при ведении работ; |
| ПК-11 | способностью разрабатывать оперативные планы проведения всех видов деятельности, связанной с исследованием, разработкой, проектированием, конструированием, реализацией и управлением  технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов | Уметь демонстрировать навыки разработки оперативны планов мероприятий по исследованию, разработке, проектированию, конструированию, реализации и управлению технологическими процессами и производствами в области добычи, транспорта и хранения углеводородов  **Пороговый уровень:**  **Знать:** основные действующие нормы, правила и стандарты разработки оперативных планов в том числе, регламентирующие защиту окружающей среды от техногенного воздействия на нее производства; **Уметь:** разрабатывать оперативные планы связанные с исследованием  энергоэффективности и экологической безопасности нефтегазовогоо |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | производства.  **Владеть:** методами расчетов и оценки энергоэффективности технологических процессов |

\* Указываются в соответствии с разделом V ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС ВО;

\*\* Указываются в соответствии с разделом V ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС ВО;

\*\*\* Указываются в соответствии с разделом IV ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ ФГОС ВО.

**3.2.** В результате освоения учебной дисциплины **Научно-исследовательская практика** обучающийся должен **демонстрировать** результаты образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Результаты освоения учебной практики:

Таблица №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компе-  тенций | Название компетенции | Краткое содержание/определениеуровней сформированности компетенций |
| 1 | 2 | 3 |
| **ОК** | **ОБЩЕКУЛЬТУРЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА** | |
| ОК-6 | Способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические,  конфессиональны е и культурные различия | Работать в профессиональном коллективе соблюдая принципы толерантности, понимая роль корпоративных норм и стандартов  ***Допороговый» уровень:***  ***Знать:***  **-**основные события истории Российского государства,  -вклад России в мировую культуру, основные религии народов России.  ***Уметь*:** четко и вежливо выражать свои мысли, доказывать свою правоту.  ***Владеть:***навыками ведения споров, и диспутов  ***«Пороговый» уровень:***  ***Знать:***  ***-***о культуре как форме взаимодействия общества и личности  -основные механизмы социализации личности  -основные направления религиозной философии и различные теории религий; особенности мировых религий  -нормы профессиональной этики, правила эффективного и безопасного взаимодействия с коллегами  ***Уметь:*** уметь использовать полученные знания в реальных жизненных ситуациях и будущей профессиональной деятельности  ***«Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -направления религиозной философии и различные теории религий; особенности мировых религий |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ***Уметь:***  -культурно общаться с представителями разных культур и вероисповеданий |
| ОК-7 | способность к самоорганизации и самообразованию | Способность ставить цели, задачи, выбирать приоритеты при принятии решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временных затрат  ***Допороговый» уровень:***  ***Знать:***  - законы самоорганизации.  ***Уметь***: применять законы самоорганизации в работе. ***Владеть:*** необходимыми навыками для выполнения требований самоорганизации  ***Пороговый уровень:***  ***Знать:***  - тактику и стратегию публичного выступления.  -основные методы познания и методики исследований  -информацию о современной естественнонаучной картине мира;  -основы организации и планирования  геологоразведочных, гидрогеологических, инженерно- геологических работ  ***Уметь:***  -выбирать языковые средства в зависимости от темы, содержания, целей, коммуникативной задачи, адресата,  формы, временных и пространственных условий общения в коллективе  ***-***идентифицировать себя в области решения конкретных инженерно-геологических, проектирования разработки и обустройства нефтяных месторождений.  -применять междисциплинарные знания на практике;  -делать описание инженерно-геологических и закономерности притока нефти и газа в скважины с учетом их природных и климатических особенностей  -обобщать, систематизировать и анализировать  информацию; ставить цели и выбирать пути еѐ решения  ***Владеть:***  ***-***основными представлениями о профессиональной деятельности инженера-технолога, горного инженера  ***-***навыками систематизации информации, переосмысления опыта  ***-***основными представлениями о профессиональной  деятельности инженера по технике разведки и разработки месторождений нефти и газа, технолога по КИП, буровика;   * необходимым и достаточным языковым материалом (фонетическим, лексическим, грамматическим, стилистическим) для обеспечения учебно-познавательной и научно-информационной коллективной деятельности * приемами публичного выступления   -эффективными языковыми приемами убеждения, аргументации своей точки зрения |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ***Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -современные тенденции в нефтедобыче и ресурсосберегающих технологиях в  нефтепродуктообеспечении  ***Уметь:***  -применять навыки систематизации и накопления опыта в практических задачах  ***Владеть:***  ***-***информацией о профессиональной деятельности  инженер-технолога ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении. |
| **ОПК** | **ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА** | |
| ОПК-1 | способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии,  владением высокой мотивацией к выполнению профессионально й деятельности | Осознавать место и роль ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении в экономике России, осознавать значение своей специальности и стремиться к самосовершенствованию в профессиональном плане.  ***«Допороговый» уровень:***  ***Знать*:**  - основы экономической географии России и мира, основные месторождения полезных ископаемых.  ***Уметь:*** показывать на карте России районы освоения месторождений арктического шельфа, шельфа Охотского моря и Каспия.  ***Владеть:*** информацией о экономических и социальных проблемах в районах старого и нового освоения и методах их преодоления  ***Пороговый уровень:***  ***Знать*:**  ***-***основные проблемы бурения и строительства скважин. Способы бурения скважин. Классификацию скважин.  Принципы проектирования конструкции скважины.   * методы естественных наук * предмет, задачи, исследуемые в ресурсосберегающих технологиях в нефтепродуктообеспечении и понимать их значимость в современной науке   ***Уметь:***  ***-*** применить свои профессиональные и общекультурные компетенции в современных рыночных условиях;  - применять полученные знания, исследуемых ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении для решения производственных задач  -определять перспективные и наиболее значимые направления ресурсосберегающих технологий  -выявлять экономическую значимость будущей профессии  ***-***применить полученные инженерно-геологические ресурсосберегающие технологии в  нефтепродуктообеспечении знания для успешного осуществления профессиональной деятельности |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ***Владеть:***  ***-*** представлением социальной значимости своей будущей профессии  ***-***навыками и знаниями ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении и осознавать их важность в современном обществе для успешного устойчивого его развития  ***-***основными понятиями, терминами, определениями, и закономерностями, рассматриваемыми при освоении дисциплины; мотивацией к выполнению профессиональной деятельности  ***-***инженерно-геологическими и знаниями по технике разведки месторождений нефти для успешного осуществления профессиональной деятельности  ***Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -современную проблематику в области разведки месторождений нефти  -цели, задачи, предмет, объект и субъект в области разведки месторождений нефти  ***Уметь:***  -свободно применять узкоспециализированные навыки для решения практических задач в области разведки месторождений нефти  ***Владеть:***  ***-***современной информацией о состоянии разведки месторождений нефти и ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении в России |
| ОПК-5 | способность использовать отраслевые нормативные и правовые  документы в своей профессионально й деятельности | Способность использовать нормативные документы в области о состоянии разведки месторождений нефти и ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении для решения профессиональных задач  ***Пороговый уровень:***  ***Знать:*** - основные нормы о состоянии разведки месторождений нефти и ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении;  -документы, регламентирующие качество вскрытия продуктового пласта;  - нормативы, регламентирующие правила организации цементирования скважин  -как использовать нормативную документацию и государственные инструкции при отборе нефти и газа из скважин;  -правовые нормы реализации систем разработки, выделения объектов разработки, стадийность  проектирования и разработки нефтяных месторождений;  -нормативные правовые документы;  -теоретические основы охраны окружающей среды и природопользования, основные понятия, нормативные документы в сфере природопользования и охраны |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | окружающей среды, в том числе в сфере экологического нормирования, лицензирования, экологической  сертификации и стандартизации;  -нормативные правовые документы в своей деятельности  ***Уметь:***  -пользоваться законодательными актами;  -использовать нормативную документацию и инструкции при вскрытии пласта и вызова притока нефти и газа в скважины;  -использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;  -оперировать основными терминами в сфере ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении, применять правовые нормы и документы для регулирования отношений природопользования и охраны окружающей среды;  -четко формулировать основные понятия и термины ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении;  - анализировать полученную производственную  информацию, отбирать достоверные научные материалы  ***Владеть:***  -навыками анализа и применения основных теоретических положений и нормативных документов в области природопользования и охраны окружающей среды;  -правовыми основами геоэкологического мониторинга в Российской Федерации;  -навыками работы с нормативной документацией  ***Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -знать узкоспециализированные нормативные документы для проведения различных специальных изысканий в тяжѐлых геологических условиях  ***Уметь:***  -свободно применять узкоспециализированные навыки для решения практических задач в области ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении  ***Владеть:***  ***-***способами поиска необходимых нормативных документов |
| **ПК** | **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА** | |
| ПК-1 | способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии,  гидрогеологии и инженерной геологии, | Способен использовать знания в области ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении и соответствующих научно- исследовательских задач.  ***«Допороговый» уровень:***  ***Знать*:** основы нефтегазового комплекса и составление инженерной документации под проектирующиеся объекты, будь то скважина, нефтяная платформа  сепарационная установка, трубопровод или НПЗ. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно- исследовательски х задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) | ***Уметь:*** читать и составлять инженерную документацию по нефтегазовым технологиям.  ***Владеть:*** методом поиска причинно-следственных связей.  ***Пороговый уровень:***  ***Знать*:**  -методы сбора, обработки, анализа и обобщения информации по ресурсосбережению;  ***-***методы ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении;  - современные методики и технологии ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении;  -перспективные направления в области ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении.  ***Уметь:*** ставить цели, формулировать задачи и находить методы их решения.  ***Владеть:*** - методами самостоятельного анализа имеющейся информации,  ***-*** инженерно-геологической, ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении;  -навыками работы с профильно-специализированными знаниями  -широкими знаниями в области сопряженных наук геологического цикла  ***Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -знать специальные методы ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении ***Уметь:***  -выполнять поставленные цели и задачи в области ресурсосберегающих технологий  ***Владеть:***  ***-***методами корреляции информации, полученной из разных источников |
| ПК-2 | способность самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-  исследовательско й деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с  направленностью | Способен самостоятельно получать, отбирать, обрабатывать, анализировать и интерпретировать информацию ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении.  ***«Допороговый» уровень:***  ***Знать*:** основные этапы эволюции Земли, основные генетические типы, свойства парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов нефти. Кислородные, сернистые, азотистые соединения, смолисто-асфальте- новые вещества, металлы в составе нефти.,  ***Уметь:*** применять малогабаритные модульные установки для переработки нефти.  ***Владеть:*** методом поиска причинно-следственных связей  ***Пороговый уровень:***  ***-***методы сбора информации; приемы обработки |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | (профилем) подготовки) | статистической информации; особенности использования аппаратуры контроля в нефтегазопереработке .  -современные технические решения (согласно действующего терминологического ГОСТР) ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении  -место ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении в цикле нефтедобычи; классификацию ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении;  -классификацию скважин. Принципы проектирования конструкции скважины;  ***-*** предупреждение и борьбу с поглощением промывочной жидкости и цементного раствора при проводке скважин;  ***-***особенности использования горизонтальных и разветвленно-горизонтальных скважин;   * особенности углубления и промывки горизонтальных скважин; * способы вхождения в продуктивный пласт; * крепление горизонтальных скважин;   ***Уметь:***   * собирать и интерпретировать информацию из фондовой и опубликованной литературы,   проводить статистическую обработку и делать объективные выводы, формулировать гипотезу, ставить цели и задачи научных исследований,  ***-***документировать процесс бурения скважин.  ***Владеть:***   * методикой лабораторных исследований   ***-***навыками работы с графическими материалами;  ***-***навыками применения организации лабораторной и практической деятельности; в должном объеме терминологическим и понятийным аппаратом;   * навыками работы с оборудованием для бурения скважин с применением гибких непрерывных труб; * навыками прогнозирования тех или иных негативных процессов при бурения скважин.   ***«Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***   * центробежные насосы (ЭЦН), устройство, принцип действия и области применения. Погружные электродвигатели и гидрозащиту.   ***Уметь:***  -самостоятельно применять различных запорную арматуру   * самостоятельно эксплуатировать скважинное и поверхностное оборудование.   ***Владеть:***  -навыками компьютерного моделирования систем нефтесбора, различных режимов перекачки нефтей. |
| ПК-3 | способность в  составе научно- | Способен понимать процессы нефтегазопереработки и  нефтегазохимии и гидромеханические процессы. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | исследовательско го коллектива участвовать в интерпретации информации, составлении отчетов,  рефератов,  библиографий по тематике научных исследований, в подготовке  публикаций | Обобщать и анализировать информацию в составе научно-исследовательского коллектива, составлять отчеты, участвовать в написании библиографий, публикаций, рефератов  ***«Допороговый» уровень:***  ***Знать*:** функциональные и технологические требования к современным деэмульгаторам.  ***Уметь:*** составлять блок-схемы обезвоживания и обессоливания нефти на промыслах.  .  ***Владеть:*** методами подготовки товарной нефти и подготовки воды для оборотного водоснабжения и закачки в пласт.  ***Пороговый уровень:***  **Знать:**  -принципы составления отчетов и рефератов  -методы работы с учебно-методической, фондовой и научной литературой,  -правила оформления научных отчетов, рефератов,  библиографических списков; этапы создания документа  -правила составления отчетов, рефератов, библиографий по заданному исследованию;  -основные методы и технические решения (согласно  действующего терминологического ГОСТР) ; описание пакетов Lonmaker, Visual Control и конкретного ПО для построения SCADA систем.  -назначение, возможности, сетевые переменные, возможность их связывания;  -стандартную модель производственных сетей (типа модели ISO/OSI взаимодействия открытых систем).  -основы организации и планирования работы научно- исследовательского коллектива;  -методику разработки научно-исследовательской статьи.  -основы организации и планирования работы научно- исследовательского коллектива;  **Уметь:**  - аботать с ПО применительно к Lonworks технологии;  -составлять отчеты, рефераты, библиографии по научно- исследовательской работе на основе плана и правил оформления;  -работать в научно-исследовательском коллективе при составлении отчетов и подготовке публикаций **Владеть:**  -навыками расчета пропускной способности сети.  -навыками написания научных статей; большой базой теоретических и практических знаний актуальных и соответствующих тематике исследований; навыками публичных выступлений  -навыками коллективной работы  -навыками обобщения и анализа фондовой, полевой, и |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | лабораторной геологической, геофизической, геохимической и эколого-геологической информации  - навыками редактирования и анализа текстов.  ***«Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -основные современные научные направления в области инфо-графического метода.,  ***Уметь:***  -правильно расставить акценты при написание научной статьи согласно современным тенденциям в области ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении  ***Владеть:***  -навыками систематизации и оптимизации информации, полученной из разных источников и с помощью разных методик, для выполнения различных научных задач |
| ПК-4 | готовность применять на  практике базовые общепрофессиона льные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологическ их, нефтегазовых и эколого- геологических работ при решении производственны х задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы  бакалавриата) | Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки в области ресурсосберегающих технологий в  нефтепродуктообеспечении при решении профессиональных задач  ***Допороговый» уровень:***  ***Знать*:** методы ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении,  ***Уметь:*** использовать средства автоматизации производственных процессов.  ***Владеть:*** методами определения опасности или неправильной настройки узлов установок сепарации нефти.  ***Пороговый уровень:***  ***Знать:***   * проблема нехватки ресурса процессора приложения – методы диагностики и предотвращения.   ***-***методы диагностирования оборудования устья скважины колонными головками.   * типы и устройство, принцип работы насосно- компрессорных труб.   ***-***фонтанную эксплуатацию: оборудование скважины и устья.  ***-***как применить фонтанная арматуру: типы, области применения и обозначения,   * как применить запорную арматуру.   ***Уметь:***  ***-***применять знания основные соотношения,  определяющие параметры трубопроводной системы для перекачки нефтей,  -использовать базовые общепрофессиональные знания теории и методов, для проектирования нефтепроводов и нефтеперекачивающих станций,  ***-***проводить эколого-геологический анализ местности исследования |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ***-***применить теоретические знания по оптимизации параметров трубопроводной системы для перекачки нефтей; применить различные методики разведочных  работ для решения конкретных и ситуативных научных и производственных задач; применять теоретические знания по строительству внутрипромысловых  трубопроводов,  ***-***обобщать, анализировать, систематизировать и использовать информацию, полученную из фондов, литературных источников для разработки систем нефтесбора, проектирования различные режимов перекачки нефтей, предотвращения гидроударных явлений, утечек нефти и других жидкостей,  -разрабатывать методы обнаружения утечек и их предотвращения,  ***-***применить полученные теоретические и практические знания в ходе обучения и прохождения практики в решении собственных производственных и профессиональных задач,  ***-***применять полученные теоретические и практические знания в ходе обучения и прохождения практики в решении собственных производственных и профессиональных задач, связанных с подготовкой нефти и газа, эксплуатацией нефтебаз и технологий хранения нефти и нефтепродуктов.  ***Владеть:***  ***-***базовыми общепрофессиональными знаниями теории и методов эксплуатация резервуарных парков  ***-*** основами современных методов автоматического управления;  ***-***базовыми знаниями необходимыми для реализации теоретических знаний на практике;  ***«Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  - задачи, стоящие перед автоматическим управлением в геологоразведочном деле;  ***Уметь:***  -проводить анализ известных систем автоматики, с помощью которых возможно решение поставленных задач;  ***Владеть:***  -специфическими терминами и понятиями дисциплины |
| ПК-5 | готовностью к работе на современных полевых и  лабораторных геологических, геофизических,  геохимических | Уметь работать с наиболее рациональными схемами автоматического управления  ***«Допороговый» уровень:***  ***Знать*: *-***основные термины и понятия дисциплины ресурсосберегающие технологии в  нефтепродуктообеспечении  ***Уметь:***работать с инженерной документации под |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы  бакалавриата) | проектирующийся объект, будь то скважина, нефтяная платформа сепарационная установка, трубопровод ***Владеть:*** различными способами иприемами автоматизации производственных процессов  ***Пороговый уровень:***  ***Знать:***  *-*основные методы зарезки вторых стволов при капитальном ремонте скважин, капитальный ремонт скважин  -особенности бурения на континентальном шельфе  -инженерно-геологические приборы, буровые установки и оборудование  *-*как использовать профессиональное оборудование, приборы, буровые установки для разведочного бурения ***Уметь:***  *-*использовать профессиональное оборудование, приборы, установки  *-* использовать нефтегазопромысловое оборудование  ***Владеть***  -основными понятиями, терминами, определениями, и закономерностями, рассматриваемыми при освоении дисциплины  *-*навыками работы с современной аппаратурой  *-*навыками работы с профессиональным оборудованием, приборами, установками в частности, оборудованием для бурения скважин с применением гибких непрерывных труб,  *-*готовностью работать на автоматизированной добыче нефти  ***«Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***  -устройство и эксплуатацию компрессорных станций. Устройство и принцип работы.  ***Уметь:***  -применять оборудование для подготовки нефти.  ***Владеть:***  -специфическими терминами и понятиями дисциплины |
| ПК-6 | готовность в составе научно- производственног о коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов, и другой установленной отчетности по утвержденным  формам | Готов к эксплуатации электроцентробежных насосов. Знать область применения и основные технические характеристики скважинного и поверхностного оборудования.  ***«Допороговый» уровень:***  ***Знать*:** Трансформаторы, станции управления и устьевое оборудование: назначение и конструкция.  ***Уметь:*** Эксплуатировать штанговые насосы.  ***Владеть:*** правилами эксплуатации станков качалок;  ***Пороговый уровень:***  ***Знать:***  ***-*** устройство, типы и принцип действия станции управления;  - устьевое оборудование - назначение и конструкцию; |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | -штанговые насосы: типы, устройство, принцип действия и область применения;  -штанги и их конструкцию;  - диафрагменные насосы, гидропоршневые и струйные насосы.  ***Уметь: -***.эксплуатировать буровое оборудование;  ***-*** эксплуатировать спускоподъемный комплекс, буровые роторы, вертлюги, системы верхнего привода;  ***Владеть:***  ***-***методикой эксплуатации буровых лебедок;  ***-***навыками эксплуатации буровых насосов;  ***-***. навыками эксплуатации оборудование для приготовления и очистки бурового раствора;  ***«Продвинутый» уровень:***  ***Знать:***   * оборудование для механизации и автоматизации буровых работ; * буровое оборудование для разведки и освоения нефтегазовых месторождений на шельфе;   -виды технических средств, необходимых для разработки и эксплуатации морских месторождений;  ***Уметь:***  -разбираться в противовыбросовом оборудовании;  ***Владеть:***   * навыками бурения скважин с применением гибких непрерывных труб. |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

## Общая трудоемкость учебной дисциплины

* общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа, из них аудиторных: 1 академический час);
* учебно-тематический план:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя практики | Виды учебной работы, включая  самостояте льную работу, трудоемко сть (в  часах) | Коды  компетенций | Формы текущего контроля  успеваемости |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Вводная лекция. Распределенные системы управления в нефтегазовом  деле. Централизованные системы управления в нефтегазовом деле. | 1  (3  ) | 1 | 4 | ОПК- 1,ОПК  -5, | Устный опрос по теме лекции |
| 2 | Рекогносцировочный маршрут по территории съемки | 1  (3  ) | 1 | 4 | ОК-6, ПК- 2,3,4 | Проверка полевых  дневников |
| 3 | Оборудование для механизации работ при обустройстве и  обслуживании нефтепромыслов | 1  (3  ) | 1 | 4 | ОК-7, ПК- 2,3,4 | Проверка дневников,  бригадных |
|  |  |  |  |  |  | заданий, устный |
|  |  |  |  |  |  | опрос |
| 4 | Силовой привод. Трансмиссии. | 1 |  |  | ПК-5,6 | Защита |
|  | Назначение и конструктивное | (3 |  |  |  | бригадного |
|  | исполнение. | ) | 1 | 4 |  | отчета и |
|  |  |  |  |  |  | структурных |
|  |  |  |  |  |  | схем |
| 5 | Система верхнего привода. Состав. Схема работы. Параметры. | 1  (3  ) | 1 | 4 | ОПК- 1,ОПК  -5, | Устный опрос по теме  практического |
|  |  |  |  |  |  | занятия |
| 6 | Средства механизации спуско- подъемных операций. | 1  (3  ) | 2 | 4 | ОПК- 1,ОПК  -5, | Устный опрос по  теме практического |
|  |  |  |  |  |  | занятия |
| 7 | Агрегаты для текущего ремонта | 1 |  |  | ОК- 6,ПК-  5,6 | Устный опрос по |
|  | скважин и внутрискважинных | (3 |  |  | технологии |
|  | работ. Агрегаты, установки и  инструмент для капитального | ) | 2 | 4 | проведения  работ |
|  | ремонта, освоения и промывки |  |  |  |  |
|  | скважин. |  |  |  |  |
| 8 | Колтюбинговые установки в бурении и ремонте скважин. Состав  оборудования. Схема работы | 1  (3  ) | 2 | 4 | ОПК- 1,ОПК  -5, | Устный опрос по теме  практического |
|  |  |  |  |  |  | занятия |
| 9 | Стратегическое планирование, реализация плана. Планирование  буровых работ на нефть и газ. | 1  (3  ) | 2 | 4 | ОК- 6,ПК-  5,6 | Устный опрос по технологии  проведения |
|  |  |  |  |  |  | работ |
| 10 | Программируемый логический контроллер (ПЛК) | 1  (3  ) | 3 | 4 | ОПК- 1,ОПК  -5, ОК- 6,ПК-  5,6 | Устный опрос по теме практического занятия |
| 11 | LonMaker , VisualControl и SCADA системамы | 1  (3  ) | 3 | 4 | ОПК- 1,ОПК  -5, ОК- 6,ПК-  5,6 | Устный опрос по теме практического занятия |
| 12 | Автоматизация посредством STEP 7 программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400 | 1  (3  ) | 3 | 4 | ОК- 6,ПК-  2,  3,4,5,6 | Круглый стол по рассмотрению НИР |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13 | Проектирование систем управления. Функциональное проектирование. | 1  (3  ) | 3 | 4 | ОК- 6,ПК-  2,  3,45,6 | Защита  бригадного отчета и структурных и функциональны х схем  ресурсосбережен ия |
| 14 | Камеральные работы по оценке и оформлению имеющейся  информации и собранных материалов, составление программ, знакомство со структурой отчета и  LON-технология | 1  (3  ) | 4 | 4 | ОК- 6,ПК-  2, 3,4,  5,6 | Устный опрос по технологии проведения  работ |
| 15 | OPC, установка, настройка. Диагностика сети. Общие принципы диагностики, наиболее часто встречаемые симптомы и методы их устранения (шторм вызванный запросами SCADA, флудящий узел, э./м. помехи, отсутствие терминатора на сегменте, скрытый трафик нестандартного протокола. Расчет пропускной способности  сети. | 1  (3  ) | 4 | 4 | ОК-6, ПК-5 | Устный опрос по технологии проведения  работ |
| 16 | Создание программы управления сепарационной установкой и насосным оборудованием участка  добычи нефти. ПИД-регулирование, методика экспериментального подбора параметров. | 1  (3  ) | 4 | 4 | ОК-6, ПК-5 | Устный опрос по технологии проведения  работ |
| 17 | Выполнение НИР по индивидуальным закланиям | 1  (3  ) | 4 | 4 | ОК- 6,ПК-  2, 3,4,  5,6 | Круглый стол по рассмотрению НИР |
| 18 | Промежуточная аттестация. Камеральные работы: составление и защита отчета по практике | 1  (3  ) | 4 | 4 | ОК- 6,ПК-  2,  3,4,5,6 | Защита  бригадного отчета и полевых  материалов |
| **ВСЕГО ЧАСОВ** | | | | 72 |  | 2 ЗЕТ |

* 1. **Содержание разделов дисциплины**

1. **Тема №1.** Введение Распределенные системы управления в нефтегазовом деле.

Структура DCS в наиболее классическом виде. Нижний уровень ввода/вывода,

исполнительные механизмы и прочее. Средний уровень распределенной системы управления . Серверы баз данных и операторские станции. Человеко-машинный интерфейс. Обмен данными с сервером и плк.

1. **Тема №2.** Централизованные системы управления в нефтегазовом деле. Автоматизированные нефтепромыслы. Централизованный контроль и управление технологическим процессом. . Исследование производства приборов и систем контроля, технологических параметров нефтегазового дела
2. **Тема №3.** Оборудование для механизации работ при обустройстве и обслуживании нефтепромыслов. Агрегат для подготовительных работ при ремонте скважин. Работы по планировке площадок для установки агрегатов ремонта скважин, нарезанию щелей под якоря оттяжек, демонтажу и монтажу устьевого оборудования, расчистке подъездных путей к скважинам и другим промысловым объектам.
3. **Тема №4.** Силовой привод. Трансмиссии. Назначение и конструктивное исполнение. Параметры. Первичный источник энергии. Автономные приводы, не зависящие от системы энергоснабжения, и неавтономные, зависящие от системы энергоснабжения, с питанием от промышленных электрических сетей. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) с механической, гидравлической или электропередачей. Электродвигатели постоянного тока, питаемые от промышленных сетей переменного тока через тиристорные выпрямительные станции управления. Электродвигатели переменного тока с гидравлической или электродинамической трансмиссией.
4. **Тема №5.** Система верхнего привода. Состав. Схема работы. Параметры. Подвижный вращатель. В[вертлюг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BB%D1%8E%D0%B3_(%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) и [ротор.](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)&amp;action=edit&amp;redlink=1) Комплекс средств для работы с бурильными трубами при выполнении спуско-подъемных операций. Проводки вертикальных, наклонно- направленных и горизонтальных скважин.
5. **Тема №6.** Средства механизации спуско-подъемных операций. Свинчивание и развинчивание замковых соединений бурильной колонны. Автоматические буровые ключи **АКБ-ЗМ** и подвесные ключи **ПБК-1**. Пневматический клиновой захват **ПКР-560** для механизированного захвата и освобождения бурильных труб.
6. **Тема №7.** Агрегаты для текущего ремонта скважин и внутрискважинных работ. Агрегаты, установки и инструмент для капитального ремонта, освоения и промывки скважин. Агрегаты для текущего ремонта скважин. Агрегаты для капитального ремонта при открытом устье скважин. Агрегаты для ремонта скважин под давлением, когда устье скважины герметизировано из-за возможности фонтанирования. Текущий ремонт скважин, связанный со сменой спущенного в скважину оборудования.
7. **Тема №8.** Колтюбинговые установки в бурении и ремонте скважин. Состав оборудования. Схема работы. Колтюбинговые технологии. Безмуфтовых гибкие стальные трубы, барабан. Задачи, которые невозможно решить при применении традиционной колонны составных труб.
8. **Тема №9.** Стратегическое планирование, реализация плана. Планирование буровых работ на нефть и газ. Показатели объема работ и их планирование. Эксплуатационный фонд скважин. Фонд действующих скважин. Календарный фонд времени. Непрерывный процесс производства, при котором скважины работают круглосуточно. Плановые и внеплановые остановки. Планово-предупредительные ремонты. Внеплановые остановки.
9. **Тема №10.** Программируемый логический контроллер (ПЛК). Виды ПЛК . Программируемое (интеллектуальные) реле. Структуры систем управления. Интерфейсы ПЛК. Удаленное управление и мониторинг. Языки программирования ПЛК.
10. **Тема №11.** LonMaker , VisualControl и SCADA системы. Функциональное программирование.
11. **Тема №12.** Автоматизация посредством STEP 7 программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400.
12. **Тема №27.** Проектирование систем управления. Автоматизированные системы управления производством в нефтегазовой отрасли. Проектирование, внедрение, сопровождение САУ.
13. **Тема №14.** Камеральные работы по оценке и оформлению имеющейся информации и собранных материалов, составление программ, знакомство со структурой отчета и LON-технология. LON-технология.
14. **Тема №15.** OPC, установка, настройка. Диагностика сети. Общие принципы диагностики, наиболее часто встречаемые симптомы и методы их устранения (шторм вызванный запросами SCADA, флудящий узел, э./м. помехи, отсутствие терминатора на сегменте, скрытый трафик нестандартного протокола. Расчет пропускной способности сети.
15. **Тема №16.** Создание программы управления сепарационной установкой и насосным оборудованием участка добычи нефти. ПИД-регулирование, методика экспериментального подбора параметров.
16. **Тема №17.** Выполнение НИР по индивидуальным закланиям
17. **Тема №18.** Промежуточная аттестация. Камеральные работы: составление и защита отчета по практике.

Целью практики является формирование у студентов навыков по автоматизации и оптимизации ресурсосберегающих технологий в нефтяной отрасли на базе производственных объектов нефтяной отрасли , научно образовательных центров и лабораторий МГРИ-РГГРУ.

Задачи практики :

* исследование систем автоматизации и оптимизации разведки, добычи, транспортировки и переработки нефти и сопутствующих продуктов.
* дать студентами знания о целях, задачах, этапах, методах и работ по ресурсосбережению в нефтяной отрасли.
* выработать у студентов навыки работы со стандартными протоколами.
* обучить студентов работам по ресурсосбережению на конкретных примерах.
* выработать у студентов практические навыки проведения пуско-наладочных работ с использованием имеющегося оборудования на конкретном участке.
* обучить студентов функциональному проектированию ресурсосберегающих технологий в нефтепродуктообеспечении на конкретном примере.

1. Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Студенты должны **знать**:

* место ресурсосберегающих технологий в нефтегазовом комплексе России;
* методику функционального проектирования ресурсосберегающих технологий; Студенты должны **уметь**:
* определять виды, этапы и объемы работ для ресурсосберегающих технологий по нормативным документам
* проводить все этапы работ ресурсосберегающих технологий: предпроектный (техническое задание), проектный, рабочий, внедрение и сопровождение.
* построить функциональную схему работы оборудования ресурсосберегающих технологий;
* составить структурную схему управления оборудованием ресурсосберегающих технологий.

Для решения поставленных задач проводятся следующие виды работ.

Состав и ориентировочная продолжительность инженерно-геологических работ

### Первая неделя. Москва. Фирмы. НОЦ.

Распределенные системы управления в нефтегазовом деле. Структура DCS в наиболее классическом виде. Нижний уровень ввода/вывода, исполнительные механизмы и прочее. Средний уровень распределенной системы управления . Серверы баз данных и операторские станции. Человеко-машинный интерфейс. Обмен данными с сервером и плк.Технология LonWorks

– технические решения, положенные в основу. Описание Lonworks согласно семиуровневой модели взаимодействия открытых систем. Сетевые переменные, возможность их связывания. Обзор адаптеров для Lonworks. (SLTA-10, PCLTA-10, PCLTA-20, U10/U20, NIC-USB 709-100, Ilon10, Ilon100, Ilon100

smart-server, Ilon-600, Ilon-1000) Особенности настройки драйверов, встроенные диагностические средства. Драйвер OPEN LDV и его практическое применение. Пакет Lonmaker. Назначение, возможности. Примеры создания проектов. Связывание переменных. Централизованные системы

управления в нефтегазовом деле. Автоматизированные нефтепромыслы. Централизованный контроль и управление технологическим процессом. . Исследование производства приборов и систем контроля, технологических параметров нефтегазового дела.. Оборудование для механизации работ при

обустройстве и обслуживании нефтепромыслов. Агрегат для подготовительных работ при ремонте скважин. Рботы по планировке площадок для установки агрегатов ремонта скважин, нарезанию щелей под якоря оттяжек, демонтажу и монтажу устьевого оборудования, расчистке подъездных путей к скважинам и другим промысловым объектам. Силовой привод. Трансмиссии. Назначение и конструктивное исполнение. Параметры. Первичный источник энергии. Автономные приводы, не

зависящие от системы энергоснабжения, и неавтономные, зависящие от системы энергоснабжения, с питанием от промышленных электрических сетей. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) с

механической, гидравлической или электропередачей. Электродвигатели постоянного тока, питаемые от промышленных сетей переменного тока через тиристорные выпрямительные станции управления. Электродвигатели переменного тока с гидравлической или электродинамической трансмиссией.

Система верхнего привода. Состав. Схема работы. Параметры. Подвижный вращатель. В[вертлюг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%BB%D1%8E%D0%B3_(%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)) и [ротор](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D0%B1%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5)&amp;action=edit&amp;redlink=1). Комплекс средств для работы с бурильными трубами при выполнении спуско-подъемных операций. Проводки вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных скважин. Пакет LonMaker 3.13. Turbo LonMaker. Особенности приобретения, установки, настройки. Практическая работа – Использование LonMaker для активации контроллеров и связывания сетевых переменных. Диагностические средства пакета LonMaker. Интерпретация статистики узла. Особенности использования шаблонов.

Особенности XIF файлов. Особенности использования плагинов. Особенности инициализации контроллера, запрограммированного в пакете Visual Control. Имена сетевых переменных и принятые правила их построения. Особенности создания резервных копий.

Особенности ресинхронизации базы LNS. Особенности реализации и совместимости LNS предыдущих лет. Редактор ресурсов. Создание собственных типов сетевых переменных и их документирование.NL-OPC server (MIP), установка, настройка. Turbo NL-OPC (VNI), установка, настройка.Диагностика сети при помощи пакета LPA, Общие принципы

диагностики, наиболее часто встречаемые симптомы и методы их устранения (шторм вызванный запросами SCADA, флудящий узел, э/м помеха, отсутствие терминатора на сегменте, скрытый трафик нестандартного протокола. Расчет пропускной способности сети. Инфо-графический метод. Средства механизации спуско-подъемных операций. Свинчивание и развинчивание замковых соединений бурильной колонны. Автоматические буровые ключи **АКБ-ЗМ** и подвесные ключи **ПБК-1**. Пневматический клиновой захват **ПКР-560** для механизированного захвата и освобождения бурильных труб. Агрегаты для текущего ремонта скважин и внутрискважинных работ. Агрегаты, установки и инструмент для капитального ремонта, освоения и промывки скважин. Агрегаты для текущего ремонта скважин. Агрегаты

для капитального ремонта при открытом устье скважин. Агрегаты для ремонта скважин под давлением, когда устье скважины герметизировано из-за возможности фонтанирования.

Текущий ремонт скважин, связанный со сменой спущенного в скважину оборудования.

Колтюбинговые установки в бурении и ремонте скважин. Состав оборудования. Схема

работы. Колтюбинговые технологии. Безмуфтовых гибкие стальные трубы, барабан. Задачи, которые невозможно решить при применении традиционной колонны составных труб.

### Вторая неделя. Москва. Фирмы. НОЦ.

Стратегическое планирование, реализация плана. Планирование буровых работ на нефть и газ. Показатели объема работ и их планирование. Эксплуатационный фонд скважин. Фонд действующих скважин. Календарный фонд времени. Непрерывный процесс производства, при котором скважины работают круглосуточно. Плановые и внеплановые остановки. Планово-предупредительные ремонты. Внеплановые остановки. Пакет Visual Control v1.77 установка, настройка дополнительных библиотек. Особенности совместимости с другим ПО применительно к Lonworks. Понятие проекта, понятие узла. Настройка свойств узла. Особенности и опасности неправильной настройки свойств узла. Графические блоки функций и графические блоки портов ввода-вывода. Внутренние переменные и их типы. Особенности синтаксиса newron C, отличие от ANSI C. Особенности использования модификаторов переменных. Задание метода сетевого связывания. Опасности размещения в EEPROM. Особенности порядка компиляции блоков. Проблема нехватки ресурса процессора приложения – методы диагностики и предотвращения. Особенности встроенного менеджера сети. Наиболее часто встречаемые ошибки и методы их устранения (совпадающий сетевой адрес, некорректный шаблон, неконсистентность базы LNS). Создание новых блоков пользователем. Пример создания блока.Программные методы обработки задержки обновления сигнала. Функция Propogate. Особенности использования кода инициализации контроллера.Особенности использования композера и декомпозера.Практическая работа. Программирование контроллеров Lonworks. Программируемый логический контроллер (ПЛК). Виды ПЛК . Программируемое (интеллектуальные) реле. Структуры систем управления. Интерфейсы ПЛК. Удаленное управление и мониторинг. Языки программирования ПЛК. LonMaker , VisualControl и SCADA системы. Функциональное программирование. Автоматизация посредством STEP 7 программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400.Проектирование систем управления. Автоматизированные системы управления производством в нефтегазовой отрасли. Проектирование, внедрение, сопровождение САУ. Камеральные работы по оценке и оформлению имеющейся информации и собранных материалов, составление программ, знакомство со структурой отчета и LON-технология. LON-технология. OPC, установка, настройка. Диагностика сети. Общие принципы диагностики, наиболее часто встречаемые симптомы и методы их устранения (шторм вызванный запросами SCADA, флудящий узел, э./м. помехи, отсутствие терминатора на сегменте, скрытый трафик нестандартного протокола. Расчет пропускной способности сети. Особенности программирования приточно-вытяжных вентиляционных систем и тепловых пунктов. Алгоритм прогрева перед стартом. Алгоритм защиты от замерзания. Вычисление ошибки перепада. Защелкивание и хранение кода ошибки. Алгоритм удержания влажности. ПИД-регулирование, методика экспериментального подбора параметров. Двухкаскадное ПИД-регулирование . Практическая работа. Создание программы управления приточно-вытяжной установкой. Особенности программирования систем управления освещением, шторами, микроклиматом. Используемые типы переменных. Особенности типовых программ для кнопочных панелей.Практическая работа. Создание программы управления освещением.

Использование I-lon100smartserver для настройки LON сети. Построение экранов управления сетевыми переменными через HTML. Обзор процесса настройки экранов. Анализ примера.

Выполнение НИР по индивидуальным закланиям. Промежуточная аттестация. Камеральные работы: составление и защита отчета по практике. Зачет.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации рабочей программы предусматривается использование в учебном процессе помимо традиционных лекций активных форм обучения. На практических занятиях, используется оборудование лаборатории цифровой автоматики, дисплейного класса с библиотекой видеороликов, учебные пособия в электронном виде, наглядные пособия и плакаты. Раздаточный материал с заданиями и пояснениями к ним служит подспорьем при разработке тематических исследований в виде презентаций по отдельным разделам курса.

Помимо этого организуются экскурсии на производственные объекты нефтегазовой отрасли. В отличие от классических аудиторных занятий здесь студенты знакомятся с реальными действующими установками и технологиями, которые используются в профильных организациях. Кроме демонстрации работы оборудования, студенты принимают активное участие в подготовке, настройке, соответствующего оборудования в лабораторных условиях НОЦ. Во время аудиторных занятий проводятся занятия в виде лекций, практических (лабораторных) занятий с использованием средств распределенной автоматики LONWORKS.

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Рабочей программой учебной «научно-исследовательской практики» предусмотрены следующие виды текущего контроля успеваемости (промежуточной аттестации), формы оценочных средств и критерии оценивания всех видов формируемых компетенций:

Аннотация оценочных средств по научно-исследовательской практике

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Виды контроля** | **Формы оценочных**  **средств** | **Критерии оценивания** |
| Текущий контроль: |  |  |
| 1. Устный вопрос | Вопросы для устного опроса: краткие экспресс- вопросы по темам каждой  лекции. | «отлично»: полный ответ;  «хорошо»: не достаточно полный ответ; «удовлетворительно»: не полный ответ. |
| 2. Проверка уровня  сформированности  составляющих компетенции | Решение конкретных задач:   * выполнение   лабораторных работ по темам лекций;   * контрольные работы; * домашние   (самостоятельные) работы. | Оценка уровня сформированности составляющих: умений и владений  (навыков): полный ответ; не полный ответ; не полученный ответ; умение работать приборами. |
| 3. Реферат тематический | Реферат по теме :  - лекций (для не посещающих занятия)- | Полнота раскрытия задания и темы реферата;  Элементы научно- |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | сепарационные установки | исследовательской работы по теме ВКР; доклады на конференциях, олимпиадах, фестивалях,  публикации в научных журналах. |
| Промежуточная аттестация |  |  |
| 1) Зачет | Вопросы к зачету. | Проверка уровня  сформированности составляющих компетенции.  Критерии оценки:   * оценка «отлично» всесторонне и полно освещены все три вопроса и получены верные ответы на   дополнительные вопросы   * оценка «хорошо» достаточно полно освещены два вопроса билета и получены верные ответы на   дополнительные вопросы;   * оценка «удовлетворительно»   достаточно полно освещен один вопрос билета и получены верные ответы на дополнительные вопросы общего характера;   * оценка «неудовлетворительно» неполно или не верно освещены вопросы билета и не получены   верные ответы на дополнительные вопросы общего характера |

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

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ**

В качестве учебно-методического и информационного обеспечения научно-

исследовательской практики используются рабочие и фондовые литературные материалы, которые будут предоставлены на конкретном предприятии по месту прохождения практики, а также имеющиеся интернет-ресурсы по конкретному объекту практики.

Для написания отчета по научно-исследовательской практике студентам рекомендуется пользоваться методическими указаниями и учебной литературой по специальности.

## а) основная литература:

1. Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP.: Р. Р. Загидуллин.: Учебник (гриф МОРФ). 2011. 372 стр.ISBN: 978-5-94178-272-7
2. Гидравлический расчет простого напорного трубопровода: Методические указания к расчѐтно-графической работе.Жуков Н.П.**:**2009
3. Подготовка, транспорт и хранение скважинной продукции: Учебное пособие.Сваровская Н.А.2004
4. Информационно-аналитические системы магистральных трубопроводов .Кутуков С.Е. 2002
5. Газотурбинные установки для транспорта природного газа: Учебное пособие. Рудаченко А.В., Чухарева Н.В.2010
6. Определение количественных характеристик нефти и газа в системе магистральных трубопроводов: Учебное пособие.Чухарева Н.В., Рудаченко А.В., Поляков В.А.2010
7. Пневматические испытания участка трубопровода: Методическая разработка.Кариб Е.В., Рогов И.В., Балашов А.А., Тужилина Н.Ю.2009
8. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства. Прахова М.Ю., Шаловников Э.А., Ишинбаев Н.А. (ISBN): 978-5-7695-8107-6: Academia. 2012. 256 стр.
9. Бердышев, В.Ф. Основы автоматизации технологических процессов очистки газов и воды: Курс лекций / В.Ф. Бердышев, К.С. Шатохин. - М.: МИСиС, 2013. - 136 c.
10. Пантелеев, В.Н. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы: Учебное пособие для начального профессионального образования / В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 192 c.
11. Пантелеев, В.Н. Основы автоматизации производства: Учебник для учреждений начального профессионального образования / В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 208 c.
12. Шаловников, Э.А. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: Учебное пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / М.Ю. Прахова, Э.А. Шаловников, Н.А. Ишинбаев; Под ред. М.Ю. Прахова. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 256 c.

## б) дополнительная литература

1. Учебные видеоролики по автоматике за 2015 год. «Делай с нами – делай лучше нас». МГРИ. Видеоматериалы практических занятий.
2. Латышев Г. В. Инструкция по программированию в среде Visual Control Graphical Programming (VCGP). МГРИ. 2015г.
3. Пособия по работе с LonMaker , VisualControl и SCADA системами . 2015. МГРИ.
4. Видео ролики лабораторных работ. 2015. МГРИ.
5. «Автоматизация посредством STEP 7 использованием STL и SCL и программируемых контроллеров SIMATIC S7-300/400» Ганса Бергера. «Automating with STEP 7 in STL and SCL» by Hans Berger. Перевод по изданию 2-му, исправленному. 2001 год.
6. Адреса сайтов (доменов) Интернета<http://www.stitcs.com/en/LonWorksWorld.html>

<http://www.stitcs.com/en/LonWorksWorld.html> [www.echelon.com](http://www.echelon.com/)

[www.ebv.com](http://www.ebv.com/) [www.toshiba.com](http://www.toshiba.com/) [www.lonmark.org](http://www.lonmark.org/) [www.lontech.ch](http://www.lontech.ch/) [www.lonuser.asso.fr](http://www.lonuser.asso.fr/) [www.lno.de](http://www.lno.de/) [www.ansi.org](http://www.ansi.org/)

1. Программирование АСУ ТП на основе GENESIS -32. Учебное пособие. Москва 2008 г. ProSoft, 255 стр.
2. Коваль П.В. Гидравлика и гидропривод горных машин. М., Машиностроение, 1979.
3. КондаковЛ. А. и др. Машиностроительный гидропривод. М., Машиностроение. 1978. 10.Чиликин М.Г. Клюев В.И., Сандлер. Теория автоматизированного электропривода. М., Энергия. 1979.

11. *Попов Е.П.* Теория линейных систем автоматического регулирования и управления. М.:

Наука, 1989.

10. *Мирошник И.В.* Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб.: Питер, 2005.

1. *Первозванский А.А.* Курс теории автоматического управления – М.: Наука, 1986.
2. *Бесекерский В.А., Попов Е.П.* Теория систем автоматического управления – 4-е изд. СПб.:

Профессия, 2003.

1. *Дорф Р., Бишоп Р.* Современные системы управления – М.: Бином, Лаборатория базовых

знаний, 2004.

1. *Гудвин Г.К., Гребе С.Ф., Сальгадо М.Э.* Проектирование систем управления. М.: Бином, Лаборатория базовых знаний, 2004.
2. Топалов Э. Л. Основы автоматизации производства. Учебное пособие Топалов Э. Л., Булыгин Ю. А., Капишников Е. В. Воронеж ВГТУ 20 .-384 с.
3. Чернявский Е. А. Измирительно-вычислительные средства автоматизации производственных процессов: [учебное пособие](http://pandia.ru/text/category/uchebnie_posobiya/) для ВУЗов/ Чернявский Е. А., Недосекин Д. Д., Алексеев В. В. Л. : Энергоатомиздат, 1989.-272 с.
4. Топалов Э. Л. Автоматизация производственных процессов: Лабораторный

практикум/Топалов Э. Л., Булыгин Ю. А., Капишников Е. В. / Воронеж, ВГТУ 2009.-161 с.

1. Автоматизация производственных процессов: методические указния по подготовке рефератов / Топалов Э. Л., Булыгин Ю. А., Капишников Е. В. / Воронеж, ВГТУ 2009.-49 с
2. LON-технология. Построение распределенных приложений Год: 1999 Автор: Dietmar Dietrich, Dietmar Loy, Hans-Jorg Schweinzer / Дитмар Дитрих, Дитмар Лой, Ганс-Юрген Швайнцер Переводчик: Низамутдинова О.Б. Издательство: Звезда ISBN...
3. Алексеев В.В., Акимов В.Д., Пилипчук Н.П. Двигатели внутреннего сгорания для производства геологоразведочных работ и основы технической термодинамики. Москва, 2002 г.

# 8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской

**практики**

Научно-исследовательская практика проходит на территории профильных организаций нефтегазовой отрасли, НОЦ и лабораторий МГРИ-РГГРУ.

На практике студенты, как правило, пробуют на себе все возможные виды своей

бедующей профессиональной деятельности, а также учатся работать с большим спектром специального оборудования. Во время прохождения обучения на практики они используют все материально-техническое обеспечение лабораторное оборудование кафедры Механизации, автоматизации и энергетики горных и геологоразведочных работ: стенды и оборудование лаборатории цифровой автоматики (ауд.305); виртуальные машины с LonMaker, VisualControl и SCADA системами; пакеты программ Excel и MathCAD;

видеоролики и тестовые задания по контролю знаний.