

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Н.В. Гусева

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин на суше
 (на море)**

| | | | |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------|-----|
| Направление подготовки/ специальность | 21.04.01 «Нефтегазовое дело» | | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» | | |
| Специализация | Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов | | |
| Уровень образования | высшее образование - магистратура | | |
| Курс | 2 | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) | 3 | | |
| Виды учебной деятельности | Временной ресурс | | |
| Контактная (аудиторная) работа, ч | Лекции | | 8 |
| | Практические занятия | | 16 |
| | Лабораторные занятия | | 24 |
| | ВСЕГО | | 48 |
| | Самостоятельная работа, ч | | 168 |
| | ИТОГО, ч | | 216 |

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОНД

И. о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения
нефтегазового дела
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель



И.А. Мельник




Манабаев К.К.

Саруев Л.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин на суше (на море)» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенций | | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Код индикатора | Наименование индикатора достижения | Код | Наименование |
| ПК(У)-1 | Способность оценивать эффективность инновационных решений и анализировать возможные технологические риски их реализации. | И.ПК(У)-1.1 | Способен оценивать возможные риски от внедрения новой техники, рационализаторских предложений | ПК(У)-1.31 | Знает научно-технические достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в области эксплуатации технологического оборудования нефтегазового комплекса |
| | | | | ПК(У)-1.У1 | Умеет оценивать риски внедрения новой техники, технологий, инновационных решений |
| | | | | ПК(У)-1.В1 | Владеет методиками расчета эффективности модернизации оборудования |
| ПК(У)-2 | Способность анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль и техническое сопровождение. | И.ПК(У)-2.1 | Способен интерпретировать данные работы технологического оборудования, машин и агрегатов в нефтегазовой отрасли | ПК(У)-2.31 | Знает назначение, устройство и принципы работы оборудования; технические регламенты по техническому обслуживанию, ремонту, диагностическому обследованию оборудования, установок и систем |
| | | | | ПК(У)-2.У1 | Умеет организовать, проводить, руководить расчетами и экспериментальными работами по оценке технического состояния оборудования; производить идентификацию угроз для конкретных объектов и условий их эксплуатации |
| | | | | ПК(У)-2.В1 | Владеет опытом организации производственного процесса, анализа технического состояния оборудования нефтегазовой отрасли; определения объемов работ по его техническому обслуживанию и ремонту, оцениванию объема и качества выполнения работ по устранению выявленных дефектов |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин на суше (на море)» относится к вариативной части Модуля специализации Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины «Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин на суше (на море)» будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код | Наименование | |
| РД 1 | Применять знания при оценке эффективности новых технологий бурения скважин на суше и на море с точки зрения ресурсоэффективности и энергосбережения | И.ПК(У)-2.1 |
| РД 2 | Проводить технический контроль и разработку технической документации по соблюдению технологической дисциплины и техники безопасности на предприятиях нефтегазовой отрасли | И.ПК(У)-1.1 |
| РД 3 | Выполнять инженерные расчеты технико-экономического анализа с целью совершенствования рабочих процессов и обеспечения ресурсоэффективной и энергосберегающей технологии бурения скважин | И.ПК(У)-2.1 |
| РД 4 | Проводить экспертизу качества оборудования НГО с целью оценки надежности | И.ПК(У)-1.1 |
| РД 5 | Применять глубокие профессиональные знания для определения и расчета прочностных характеристик нефтегазового оборудования, технологии выбора оптимальных решений при оценке остаточного ресурса оборудования. | И.ПК(У)-2.1 |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1. Монтаж буровой установки и привышечных сооружений | РД1 РД4 РД5 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 2. Силовой привод буровой установки | РД2 РД3 РД4 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 3. Талевая система буровой установки | РД3 РД4 РД5 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 4. Оборудование для механизации и автоматизации спуско-подъемных операций в бурении | РД1 РД2 РД3 РД5 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 5. Комплекс для вращения бурильной колонны | РД2 РД5 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 10 |

| Разделы дисциплины | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 6. Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки | РД1 РД2 РД3 РД5 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 24 |
| Раздел 7. Системы управления буровыми установками | РД2 РД3 РД4 РД5 | Лекции | 2 |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | - |
| | | Самостоятельная работа | 20 |
| Раздел 8. Морские буровые комплексы и сооружения | РД3 РД4 РД5 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | - |
| | | Лабораторные занятия | 2 |
| | | Самостоятельная работа | 10 |
| Раздел 9. Поршневые буровые насосы | РД2 РД3 РД4 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | 6 |
| | | Самостоятельная работа | 25 |
| Раздел 10. Шламовые насосы | РД2 РД4 РД5 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | 2 |
| | | Лабораторные занятия | 4 |
| | | Самостоятельная работа | 24 |
| Раздел 11. Цементно-смесительные машины и агрегаты для приготовления тампонажных материалов | РД2 РД3 РД4 РД5 | Лекции | - |
| | | Практические занятия | 4 |
| | | Лабораторные занятия | 6 |
| | | Самостоятельная работа | 25 |

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Монтаж буровой установки и привышечных сооружений

Взаимосвязь между кинематической и монтажной схемами, способами монтажа и рельефом местности. Агрегатирование, блочность и индустриализация монтажных работ. Коммуникации на буровой площадке, назначение, устройство, монтаж и эксплуатация. Особенности климатических и др. условий Крайнего Севера и Западной Сибири и их влияние на компоновочные схемы буровых установок.

Темы лекций:

1. Методы и средства монтажа буровых установок.

Темы практических занятий:

1. Компоновочные схемы монтажа буровой установки и привышечных сооружений.

Раздел 2. Силовой привод буровой установки

Классификация двигателей и силовых агрегатов для привода исполнительных механизмов: индивидуальные, групповые, комбинированные. Классификация силовых передач и соединительных муфт, используемых в составе силовых приводов буровых установок. Принципы работы элементов силового привода. Общие принципы выбора типа и компоновки привода, методов и средств искусственной приспособляемости с учетом техники безопасности. Особенности монтажа, эксплуатации и профилактического ремонта элементов привода.

Назначение, устройство, кинематические схемы, классификация и основные параметры буровых лебедок. Тормозные системы: основная, вспомогательная. Основная тормозная система, ее состав и назначение. Ленточные тормоза.

Особенности монтажа и эксплуатации ленточного тормоза. Вспомогательная тормозная система, ее состав и назначение. Шинно-пневматические и механические муфты, применяемые в буровых лебедках. Назначение, принцип действия, устройство, правила монтажа и эксплуатации. Монтаж буровых лебедок. Требования к эксплуатации буровых лебедок. Обслуживание и профилактический ремонт лебедок.

Темы лекций:

1. Назначение, состав, классификация и типовые кинематические схемы приводов исполнительных механизмов буровой установки (лебедки, ротора, насосов). **Названия лабораторных работ:**

Названия лабораторных работ:

1. Изучение конструкций буровых вышек и привышечных сооружений (на макете).

Раздел 3. Талевая система буровой установки

Кинематика и динамика подъема и спуска инструмента. Скорости подъема крюка. Затраты времени на спуск и подъем бурильной колонны с заданной глубины и их взаимосвязь с кинематической схемой привода и типом двигателя. Состав и условия работы талевой системы. Классификация талевых систем. КПД талевой системы и распределение усилий по струнам оснастки. Выбор кратности и типа оснастки. Кронблоки, талевые блоки, крюки, крюкоблоки, противозатаскиватель и устройство для крепления неподвижного конца талевого каната. Назначение, устройство и правила их эксплуатации. Талевые канаты. Назначение, устройство, классификация. Факторы, влияющие на работоспособность каната. Рациональные методы отработки талевых канатов. Определение наработки и потребного количества каната для сооружения скважины. Правила эксплуатации талевых канатов.

Темы лекций:

1. Назначение, состав и условия работы узлов спуско-подъемного комплекса.

Темы практических занятий:

1. Расчет параметров талевой системы.

Раздел 4. Оборудование для механизации и автоматизации спуско-подъемных операций в бурении

Устройство, монтаж и эксплуатация механизмов для захвата и удержания колонны бурильных и обсадных труб (элеваторов, клиновых захватов, спайдеров и др.). Устройство, монтаж и эксплуатация механизмов для свинчивания и развинчивания резьбовых соединений бурильных и обсадных труб (машинных ключей, пневмораскрепителей, АКБ, ПБК, КБГ и др.). Состав, устройство и принцип действия механизмов по механизации (КМСП) и автоматизации (АСП) СПО. Технико-экономическая эффективность применения механизмов АСП (КМСП). Последовательность монтажа и особенности эксплуатации средств механизации и автоматизации СПО.

Темы лекций:

1. Назначение, состав, классификация инструмента и приспособлений для выполнения спуска и подъема бурильной и спуска обсадных колонн.

Названия лабораторных работ:

1. Талевая система буровой установки.

Раздел 5. Комплекс для вращения бурильной колонны

Режим работы и его влияние на работоспособность опор ротора и вертлюга. Назначение, устройство, классификация роторов. Система смазки. Защита масляной ванны ротора от попадания промывочной жидкости. Основные параметры роторов и их определение. Требования к монтажу роторов. Профилактические мероприятия при эксплуатации, диагностика и текущий ремонт ротора. Назначение, устройство, классификация

вертлюгов. Смазка вертлюга. Основные параметры вертлюгов. Профилактические мероприятия при эксплуатации и текущий ремонт вертлюгов.

Темы лекций:

1. Состав и назначение комплекса. Нагрузки, действующие на элементы комплекса при различных работах в бурении.

Темы практических занятий:

1. Изучение конструкции ротора и вертлюга буровых установок.

Раздел 6. Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки

Основные требования к насосно-циркуляционному комплексу и направления его развития. Блочно-модульные насосно-циркуляционные системы. Компенсаторы и предохранительные устройства. Назначение, устройство, принцип работы, классификация и основные параметры компенсаторов и предохранительных устройств. Подпорные насосы, напорные и всасывающие трубопроводы, запорная арматура. Монтажные компенсаторы. Их назначение, устройство и требования к монтажу и эксплуатации. Напорные рукава. Устройство, основные параметры, требования к монтажу и эксплуатации. Назначение, состав, классификация, устройство и принцип действия агрегатов (вибросит, гидроциклонов, песко- и илоотделителей, дегазаторов, центрифуг). Циркуляционные системы для амбарного и безамбарного бурения. Условия применения, монтажа и эксплуатации элементов оборудования для очистки буровых растворов с учетом охраны окружающей среды. Оборудование для утилизации буровых растворов.

Темы лекций:

1. Назначение, состав и условия работы оборудования насосно-циркуляционного комплекса.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение принципа работы и конструкций забойных двигателей буровых установок.

Раздел 7. Системы управления буровыми установками

Основные технологические и эргономические требования к системам управления буровых установок. Устройство элементов системы пневматического, механического и электрического и микропроцессорного управления. Компрессоры. Назначение, классификация, устройство, основные параметры. Мощность, КПД и регулирование подачи. Техника безопасности при эксплуатации компрессоров. Требования к монтажу и технической эксплуатации системы управления. Система технологического контроля параметров бурения. Устройство и принцип действия датчиков технологического контроля. Блокировки, применяемые на буровых установках для безопасного ведения работ.

Темы лекций:

1. Назначение и классификация систем управления.

Темы практических занятий:

1. Состав элементов систем управления буровыми установками и их особенности.

Раздел 8. Морские буровые комплексы и сооружения

Сведения о наращивании объемов добычи нефти и газа из морских месторождений в различных странах. Специфические особенности ведения работ и дополнительные требования, предъявляемые к буровому оборудованию при сооружении скважин в море. Назначение, классификация морских буровых комплексов (стационарные, самоподъемные, полупогружные и погружные буровые платформы; буровые суда и баржи), их основные параметры и районы работ. Конструктивные особенности различных типов морских буровых комплексов. Буксировка, установка и заякоривание

буровых платформ. Способы и технические средства стабилизации буровых судов и полупогружных платформ. Устройство компенсаторов вертикальных перемещений бурильной колонны. Особенности монтажных схем подводного оборудования устья скважины. Защита сооружений от коррозии. Проблемы загрязнения акватории нефтью и химреагентами при морском бурении. Требования к монтажу и эксплуатации морских буровых комплексов и сооружений с учетом охраны окружающей среды

Темы лекций:

1. Краткие сведения из истории развития техники бурения нефтяных и газовых скважин на море в СНГ и за рубежом.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение конструкций серийных шарошечных долот.

Раздел 9. Поршневые буровые насосы

Основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли связаны с перекачкой по трубопроводам различных жидких сред. Для этой цели используют самые разнообразные типы и конструкции насосов. Среди них благодаря простоте и надёжности большое распространение получили объёмные насосы возвратно-поступательного действия или, как принято называть "поршневые" насосы. Исключительное применение поршневые насосы нашли в бурении нефтяных и газовых скважин, где они используются для создания циркуляции промывочного раствора в скважине с целью очистки забоя от выбуренной породы и выноса её на поверхность, приведения в действие турбины турбобура, закачки в скважину цементного раствора и др.

Темы лекций:

1. Основные технологические процессы в нефтегазовой отрасли связаны с перекачкой по трубопроводам различных жидких сред.

Темы практических занятий:

1. Буровые лебедки.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение конструкций возвратно-поступательных насосов.
2. Конструкции буровых насосов.
3. Клапаны поршневых насосов.

Раздел 10. Шламовые насосы

Насосы являются одним из основных видов оборудования, используемых для перекачки различных жидкостных смесей, в том числе и абразивных, содержащих твёрдые частицы различного размера, состава, прочностных и других характеристик. В последнем случае применяют специальные конструкции насосов, называемых грунтовыми. Разновидностью грунтовых насосов являются шламовые насосы, предназначенные для перекачивания гидросмесей с относительно мелкими твёрдыми частицами, которые в промышленности называют шламами. Шламы-менее абразивные, чем твёрдые частицы других видов, и их крупность относительно небольшая. Несмотря на это, условия эксплуатации указанных насосов достаточно тяжёлые, и это вызывает необходимость использования соответствующих конструктивных приспособлений.

Темы лекций:

1. Шламовые насосы

Темы практических занятий:

1. Системы верхнего привода.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение особенностей конструкции шламовых насосов, применяемых в насосно-циркуляционной системе буровых установок.
2. Изучение особенностей конструирования шламовых насосов.

Раздел 11. Цементно-смесительные машины и агрегаты для приготовления тампонажных материалов

Для транспортирования тампонажных материалов к буровым скважинам и для механизированного приготовления растворов применяют и агрегаты, которые принято называть установками смесительными (УС). Цементно-смесительные машины, имеющие в качестве основных узлов бункер, погрузочно-разгрузочное устройство и устройство для приготовления растворов, монтируют на автомобилях или прицепах. Существуют два типа смесительных машин: с механической и пневматической разгрузкой бункера. Целью лабораторных работ является изучение назначения и особенностей конструкции наиболее распространённых смесительных установок.

Темы лекций:

1. Цементно-смесительные машины и агрегаты для приготовления тампонажных материалов

Темы практических занятий:

1. Расчёт на прочность вала буровой лебёдки.
2. Обслуживание системы спуско-подъёмного комплекса.

Названия лабораторных работ:

1. Установки смесительные механические УС6-30 и 1СМР-20.
2. Установка смесительная пневматическая УС-30.
3. Цементно-смесительная машина СМ-4М.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины «Машины и оборудование для бурения нефтяных и газовых скважин на суше (на море)» предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Ковалев, А. В. Заканчивание нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. В. Ковалев ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2019. — URL: <https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2019/m034.pdf> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
2. Ладенко, А. А. Оборудование для бурения скважин : учебное пособие / А. А. Ладенко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/124623> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
3. Рябчиков, С. Я. Буровые машины и механизмы : учебное пособие для вузов / С. Я. Рябчиков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт природных ресурсов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m252.pdf> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Буровое оборудование : учебное пособие / В. Г. Крец, Л. А. Саруев, В. Г. Лукьянов, А. В. Шадрина ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2011. — 121 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10297> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
2. Калинин, А. Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. Г. Калинин. — Москва : ЦентрЛитНефтеГаз, 2008. — 848 с.
3. Рябчиков, С. Я. Практикум по буровым машинам и механизмам / С. Я. Рябчиков, В. А. Дельва, П. С. Чубик ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2007. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext3/m/2009/m7.pdf> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из сети НТБ ТПУ. — Текст : электронный.
4. Рябчиков, С. Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин : учебное пособие / С. Я. Рябчиков, В. Г. Храменков, В. И. Брылин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m88.pdf> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
5. Самохвалов, М. А. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования : учебное пособие / М. А. Самохвалов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m32.pdf> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
6. Храменков, В. Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие / В. Г. Храменков ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m049.pdf> (дата обращения: 19.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

6.3. Лицензионное программное обеспечение ТПУ:

Используемое для проведения практики лицензионное программное обеспечение (в соответствии с Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic
2. PTC Mathcad 15 Academic Floating
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

| № | Наименование специальных помещений | Наименование оборудования |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 43, 220 | Комплект учебной мебели на 23 посадочных места; компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория): 634034 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.9, 208 | Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест. |
| 3. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория): 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 2/5, 115 | Компьютер - 13 шт.; Принтер - 3 шт. Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.04.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | Подпись | ФИО |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Профессор ОНД |  | Л.А. Саруев |

Программа одобрена на заседании ОНД (протокол от «25» июня 2019 г. № 15).

И. о. заведующего кафедрой –
руководителя отделения нефтегазового дела
на правах кафедры, д.г.-м. н., профессор



И. А. Мельник

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании Отделения (протокол) |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 2020/2021 учебный год | 1. Изменено содержание и добавлены новые темы практических занятий (ПР5.1). 2. Изменен список учебно-методической литературы. Добавлена литература 2019 года. | От 26.06.2020 г. № 25 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |