

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ 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 2019 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	

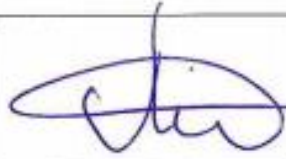
Вид промежуточной
аттестации

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
Раздел 6.	РД1	Лекции	-

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Насосно-циркуляционный комплекс буровой установки	РД2 РД3 РД5	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:**

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. Техничко-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 якоревание 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 УС-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:

2. 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: 19.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
3. 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: 19.06.2019). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
4. 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: 19.06.2019). — 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: 19.06.2019). — 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: 19.06.2019). — 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: 19.06.2019). — 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: 19.06.2019). — 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: 19.06.2019). — 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	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная аудитория): Комплект учебной мебели на 6 посадочных мест; Тренажёр-имитатор бурения АМТ-221 БУР; Тренажёр-имитатор капитального ремонта скважин АМТ- 401М КРС
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; Низкочастотный томограф д/обнаруж. коррозионных повреждений в объеме труб.армат.А104 - 1 шт.; Виброанализатор AZIMA DLI DCA-60 - 1 шт.; Ультразвуковой 32-кан.дефектоскоп на фазированных решетках HAFANG X-32 - 1 шт.; Акустико - эмиссионная система AMSY-5. 14 каналов с возможностью записи - 1 шт.; Акустический калибратор - 1 шт.; Система для центровки оборудования Fixturlaser Shaft 300 (1-0730) - 1 шт.; Толщиномер TAY-538 - 1 шт.; Интерактивная панель TRIUMPH BOARD MULTI TOUCH 65 - 1 шт.

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. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 26.06.2020 г. № 25