

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по научно-педагогической работе ДОННТУ

А.Б. Бирюков

(подпись)

« 04 » 06 20 19 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б48 Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Специальность:

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация:

Технология бурения нефтяных и газовых
скважин

Программа:

Специалитет

Форма обучения:

Очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5, 6	5, 6
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/час.	10/360	10/360
Контактная работа (час.)	159	26
Лекции (час.)	85	10
Практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Лабораторные работы (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	135	306
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	6/36	6/36
Индивидуальное задание (кол./час.)	1/9	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 72	экз., 36

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии (Технология бурения нефтяных и газовых скважин) для 2019 года приёма.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма.

Составитель: Калиниченко Олег Иванович, д.т.н., проф., профессор кафедры «Технология и техника бурения скважин».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 30 » 05 20 19 года № 8

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов
(подпись)


Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии.

Протокол от « 30 » 05 20 19 года № 5

Председатель  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 15 » 06 20 20 года № 10

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____ А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____ А. А. Каракозов
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____ А. А. Каракозов
(подпись)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» занимает важное место среди специальных и общетехнических дисциплин, определяющих теоретический уровень профессиональной подготовки инженеров, и является базовой для дальнейшего более глубокого освоения специальных дисциплин при подготовке специалистов по специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» (специализация - «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»).

Целью изучения дисциплины является образование необходимой базы знаний по объектам будущей профессиональной деятельности выпускника; формирование у студентов комплекса знаний об основных технологических процессах сооружения и обустройства нефтяных и газовых скважин; оборудованию и инструментах, используемых в процессе бурения и условия их работы; методах проектирования технологии бурения и проводки скважин в конкретных горно-геологических условиях.

Основными задачами изучения дисциплины является получение студентами общих сведений о формировании углеводородных месторождений, содержании этапов и видов разведки месторождений, способах, средствах и технологии строительства нефтяных и газовых скважин в различных горно-геологических условиях; методах выполнения инженерных расчетов для обоснованного принятия решений в плане выбора техники, технологии проводки и крепления скважин.

В результате освоения дисциплины **студент должен знать:**

- современное состояние и общую тенденцию развития техники и технологии бурения нефтяных и газовых скважин;
- классификацию скважин по назначению, схемам расположения и положению в пространстве;
- основы проектирования конструкций скважин в зависимости от горно-технических и горно-геологических факторов и этапов проектирования;
- цикл строительства скважины, его содержание;
- технические, технологические и организационные аспекты выполнения производственных процессов при бурении скважин;
- назначение и классификацию буровых долот;
- виды, модификации и основные закономерности разрушения горных пород долотами;
- принципы выбора долот и режима разрушения горных пород в зависимости от их свойств;
- схему компоновки, функциональную схему и комплектность буровых установок для бурения глубоких нефтяных и газовых скважин;
- назначение и общие сведения о силовом приводе буровой установки (назначение, типы, характер распределения энергии, основные силовые передачи);

- основное оборудование и инструменты для выполнения функции привода долота (роторы, бурильные колонны, опорно-центрирующие элементы бурильных колонн);
- общие принципы обоснования прочных размеров бурильных колонн;
- комплекс оборудования для выполнения грузовой функции буровой установки (буровые вышки и особенности выбора их основных параметров;
- талевые механизмы;
- буровые лебедки и особенности их кинематики;
- регуляторы подачи долота;
- комплексы АСП и др.);
- функции и оборудование циркуляционных систем (ЦС) буровой установки (способы и оборудование для приготовления и очистки бурового раствора;
- нагнетательные и всасывающие линии ЦС;
- вертлюги;
- буровые насосы и требования к выбору основных параметров буровых насосов);
- технологические процессы при строительстве скважин – углубление и промывка скважины, разобщение пластов, заканчивание (крепление ствола скважины обсадными трубами, тампонирующее пространство);
- вскрытие пласта и крепление призабойной зоны, перфорация, вызов и интенсификация притока флюидов и др.);
- режимы бурения (факторы, влияющие на показатели бурения;
- особенности режима бурения роторным способом и забойными двигателями);
- функции промывки нефтяных и газовых скважин;
- требования к буровым растворам;
- буровые промывочные агенты и область их применения;
- осложнения и аварии в процессе бурения скважин;
- способы и технические средства для принудительного искривления и наклонно-направленного бурения скважин;
- параметры, определяющие положение искривленной скважины в пространстве, способы и приборы для их измерения;
- особенности бурения скважин на морских акваториях (средства бурения и специфика выполнения технологических операций при бурении подводных скважин).

уметь:

- оценивать текущее состояние и тенденции развития техники и технологии строительства нефтяных и газовых скважин;
- разрабатывать рациональную конструкцию скважин для заданных геолого-технических условий бурения;
- производить выбор наиболее эффективного для данных условий способа бурения скважин;
- ориентироваться в конструктивных особенностях, области применения различных типов буровых долот и производить обоснованный выбор инструмента и режима разрушения горных пород в зависимости и физико-механических свойств горных пород;

- использовать расчетные зависимости для выбора внешних характеристик забойных буровых машин для заданных условий их эксплуатации;
- обосновывать компоновки и прочные параметры бурильных колонн;
- составлять компоновки низа бурильной колонны для проводки различных интервалов скважины;
- обосновывать использование элементов оснастки бурильной колонны (центраторы, калибраторы, стабилизаторы и др.) в соответствии с их назначением;
- обосновывать выбор вида и параметры промывочного агента;
- способы достижения параметров бурового раствора;
- выполнять расчеты, связанные с определением необходимых параметров оборудования буровых установок (ротора, лебедки, бурового насоса и др.);
- выбирать и производить расчет обсадных колонн для крепления интервалов скважины;
- выбирать способ и проектировать технологические параметры и режимы бурения при вскрытии продуктивного горизонта;
- обосновывать выбор способов, технических средств (отклонителей) и проектировать параметры принудительного искривления в соответствии с проектным профилем скважины;
- использовать методы и средства контроля параметров режима бурения и других забойных параметров, а также качества ствола скважины при различных способах бурения;
- профессионально пользоваться патентной, технической литературой, ГОСТами и ТУ на бурильные трубы в т.ч. при решении технических и технологических задач, предусматривающих совершенствование бурового оборудования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

(ОПК-1). Способность решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли.

(ОПК-3). Способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

(ОПК-5) Способность находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, проводить патентный анализ и трансфер технологий

(ОПК-6). Способность вести профессиональную деятельность с использованием средств механизации и автоматизации.

(ПК-3). Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов и оборудования нефтегазового производства в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях.

(ПК-4). Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях.

(ПК-6). Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях.

(ПК-7). Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях.

(ПК-10). Способность оформлять техническую, технологическую, промышленную документацию в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» относится к числу базовых в основной образовательной программе профессиональной подготовки специалистов.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентом при изучении фундаментальных и общетехнических дисциплин (высшая математика, физика, химия, гидравлика, теоретическая механика, сопротивление материалов), а также дисциплин: основы специальности, геология и литология, геология нефти и газа, разрушение и механика горных пород, материалы в бурении, буровые технологические жидкости, буровое оборудование.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта по дисциплине Технология бурения нефтяных и газовых скважин, изучении последующих дисциплин: гидромеханика в бурении, осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин, автоматизация производственных процессов в бурении, проектирование наклонно-направленных и горизонтальных скважин, эксплуатация оборудования и объектов газовой отрасли, бурение нефтяных и газовых скважин на шельфе, заканчивание и крепление скважин, проектирование буровых работ.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение часов по темам дисциплины и видам занятий

Название темы (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ	Ла-бор.	СРС
Семестр пятый					
Тема 1. Тенденции развития техники и технологии бурения нефтяных и газовых скважин	3/4	1/-		2/-	-/4
Тема 2. Основы нефтегазопромысловой геологии	4/6	2/-			2/6

Тема 3. Основы механики и виды разрушения горных пород.	4/6	2/-			2/6
Тема 4. Общие сведения о скважинах. Проектирование конструкции скважины	16/12	4/2	6/2		6/8
Тема 5. Производственный цикл строительства и способы бурения нефтяных и газовых скважин	8/12	2		2/-	4/12
Тема 6. Буровые долота.	12/19	4/1		2/-	6/18
Тема 7. Технология и режимы бурения скважин	8/9	2/1	2/-		4/8
Тема 8. Буровые установки и оборудование для проводки нефтяных и газовых скважин.	12/11	4/1			8/10
Тема 9. Силовой привод буровых установок	6/12	4			2/12
Тема 10. Основное оборудование буровой установки и инструменты для выполнения функции привода долота	21/11	8/-	9/-		4/11
Тема 11. Комплекс оборудования для выполнения грузовой функции буровой установки	20/12	8/-		8/2	4/10
Тема 12. Функции об оборудование циркуляционной системы буровых установок	13/16	6/-		3/-	4/16
Тема 13. Промывка скважин. Функции и свойства буровых растворов..	8/13	4/1			4/12
Индивидуальное задание	9/9				9/9
Подготовка к экзамену	36/18				
Всего за семестр	180/180	51/6	17/2	17/2	59/152
Семестр шестой					
Тема 14. Крепление скважин обсадными трубами.	10/11	2/1		2/-	6/10
Тема 15. Цементирование скважин.	14/16	2/1	4/-	4/1	4/14
Тема 16. Основы проектирования эксплуатационной колонны	25/24	6/2	13/2		6/20
Тема 17. Технологические процессы заканчивания скважин	7/10	2/-			5/10
Тема 18. Осложнения и аварии в процессе бурения.	21/20	8/-		7/-	6/20
Тема 19. Наклонно-направленное бурение скважин	8/12	4/-			4/12
Тема 20. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин на море	26/24	8/-		2/-	16/24
Тема 21. Бурение стволов и скважин	6/9	2/-		2/1	2/8

специального назначения					
<i>Курсовой проект</i>	27/36				27/36
Подготовка к экзамену	36/18				
Всего за семестр	180/180	34/4	17/2	17/2	76/154
Итого	360/360	85/10	34/4	34/4	135/306

3.2. Лекции

Тема 1. Краткая история и современное состояние и тенденции развития техники и технологии бурения нефтяных и газовых скважин.

Литература по теме [13; 1].

Тема 2. Происхождение нефти и газа. Общие сведения о залежах и месторождениях нефти и газа. Физико-механические свойства пород-коллекторов. Методы поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений.

Литература по теме: [1; 10; 11].

Тема 3. Горные породы и их основные физико-механические свойства и технологические параметры. Классификации пород. Виды разрушения горных пород. Основные закономерности объемного разрушения пород.

Литература по теме: [1; 3; 11].

Тема 4. Элементы и параметры скважины. Назначение, типы и схемы расположения. Основные требования к качеству строительства скважины. Геологическое обоснование места заложения скважины. Основные разделы проекта скважины. Общие закономерности и рекомендации к проектированию конструкции скважины. Этапы разработки конструкции скважины. Требования к интервалам цементирования обсадных колонн.

Литература по теме [1; 3; 14].

Тема 5. Производственный цикл строительства, и основные технологические процессы проводки скважин. Методы разрушения пород в процессе углубления ствола скважины. Разновидности и требования к выбору способа бурения.

Литература по теме [1; 3; 14].

Тема 6. Назначение и классификация буровых долот. Лопастные, алмазные и шарошечные долота для сплошного разбуривания забоя. Взаимодействие шарошечного долота с породой при бурении. Долота для кольцевого разбуривания забоя. Долота для специальных целей.

Литература по теме [1; 3; 12].

Тема 7. Факторы, влияющие на процесс бурения скважин. Режимы роторного бурения скважин шарошечными долотами. Особенности проектирования режимов бурения алмазными долотами. Особенности выбора параметров бурения.

ния скважин забойными двигателями. Выбор керноотборных устройств и технологические режимы бурения с отбором керна.

Литература по теме: [1; 14]

Тема 8. Категории и классы буровых установок (БУ) Функциональная схема БУ. Общая схема и комплектность БУ. Схема компоновки оборудования БУ. Комплектность типоразмеров современных БУ.

Литература по теме [1; 12].

Тема 9. Назначение и типы силового привода. Виды основного и вспомогательного привода. Силовые передачи основного привода.

Литература по теме: [1;12; 14].

Тема 10. Буровые роторы. Расчет и выбор основных параметров ротора. Бурильная колонна. Принципиальная конструкция бурильной колонны. Ведущие бурильные трубы. Утяжеленные бурильные трубы (УБТ). Стальные, легкосплавные бурильные трубы и соединительные элементы к ним. Калибрующе-центрирующий инструмент бурильной колонны. Обратные клапаны для бурильных труб. Общие принципы компоновки и методика расчета бурильных колонн.

Литература по теме: [1; 12].

Тема 11. Состав и функции грузового (спускоподъемного) комплекса. Буровые вышки. Основные параметры и предельные состояния буровых вышек. Нагрузки, действующие на вышку и их сочетания. Подъемный механизм буровой установки. Буровые лебедки. Автоматы подачи долота. Талевая система (ТС) буровой установки. Рекомендации к выбору оснастки ТС. Технологические схемы подъема и спуска бурильных колонн. Оборудование и механизмы для захвата и удержания колонны труб на весу; для свинчивания - развинчивания бурильных и обсадных труб. Технология выполнения СПО с использованием автомата спуска-подъема (АСП) в процессе бурения скважин.

Литература по теме: [1; 12].

Тема 12. Назначение и основные требования к циркуляционным системам (ЦС). Способы и оборудование для приготовления бурового раствора. Очистные устройства ЦС. Нагнетательная и всасывающая линии ЦС. Буровые насосы. Выбор основных параметров буровых насосов.

Литература по теме: [1; 12].

Тема 13. Технологический процесс промывки скважин. Требования к буровым растворам. Виды, реологические свойства, регулирование и контроль параметров растворов. Рекомендации для выбора вида БР.

Литература по теме: [1; 5; 16].

Тема 14-15. Обсадные трубы для крепления скважин. Технологическая оснастка обсадной колонны (ОК). Спуск ОК в скважину. Общие сведения о цементировании скважин. Технологические схемы цементирования ОК.

Литература по теме: [1; 6; 16].

Тема 16-17. Основные процессы заканчивания скважин. Проектирование эксплуатационной колонны.

Литература по теме: [1; 2; 4].

Тема 18. Основные виды и методы предупреждения осложнений и аварий при бурении скважин.

Литература по теме: [1; 3; 7; 9].

Тема 19. Цель и задачи бурения наклонных скважин. Пространственное положение и профили наклонно-направленных скважин. Основы проектирования направленного бурения. Способы проводки и компоновки для бурения направленных скважин.

Литература по теме: [1; 15].

Тема 20. Основные виды технических средств освоения морских нефтяных и газовых месторождений. Особенности технологии забуривания морских скважин. Условия работы морской буровой колонны (МБК). Компенсаторы вертикальных перемещений обсадной и бурильной колонн. Компенсатор вертикальных перемещений для работы в комплексе с механизмами АСП. Подводное устьевое оборудование. Системы удержания плавучих буровых средств на точке бурения. Охрана окружающей среды на море.

Литература по теме: [1].

Тема 21. Бурение стволов и скважин специального назначения. Состав, кинематическая и механическая связь основных элементов и систем комплекса оборудования установки L35: система разрушения породы (бур), система привода исполнительного органа, грузоподъемная система и система удаления разрушенной породы на поверхность.

Литература по теме: [16].

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Основные темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
(ОПК-1)	Тема 2. Тема 3. Тема 4 . Тема 5.
(ОПК-3)	Тема 4 . Тема 6.
(ОПК-6)	Тема 11.
(ПК-3)	Тема 10 . Тема 11. Тема 16 . Тема 17 .
(ПК-4)	Тема 7. Тема 13.
(ПК-6)	Тема 7. Тема 13.
(ПК-7)	Тема 16. Тема 17. Тема 18.
(ПК-10)	Тема 19.

3.3. Практические занятия

№ п./п	Название темы		Объем час. очн/ заочн	Лите- ратура
	Семестр 5			
1	Разработка конструкции проектной скважины.			
	1.1	Выбор метода вхождения в продуктивную толщу и обоснование конструкции призабойного участка скважины	2/2	[18, 21, 22]
	1.2	Обоснование требуемого количества обсадных колонн и глубины их спуска.	2/0	
	1.3	Согласование диаметров обсадных колонн и долот для проходки интервалов скважины. Обоснование интервалов цементирования обсадных колонн.	2/0	
2	Выбор типа и модификации долот для проектных интервалов скважины. Проектирование технологических режимов роторного бурения под эксплуатационную колонну.		2/0	
3	Выбор компоновки и расчёт бурильной колонны для интервала бурения под эксплуатационную колонну.			
	3.1	Проектирование параметров УБТ для интервала бурения под эксплуатационную колонну.	3/0	
	3.2	Расчёт колонны бурильных труб для интервала бурения под эксплуатационную колонну скважины	4/0	
	3.3	Составление проекта компоновки низа бурильной колонны для интервала бурения под эксплуатационную колонну.	2/0	
<i>Всего (5 семестр)</i>			17/2	
	Семестр 6			
1	Проектирование параметров цементирования эксплуатационной колонны (ЭК)			[20, 21, 22]
	1.1	Обоснование способа цементирования ЭК	2/0	
	1.2.	Расчет параметров цементирования и определение необходимых количеств компонентов тампонажного раствора	3/0	
2	Проектирование конструкции эксплуатационной колонны			
	2.1.	Расчет и построение эпюры наружных избыточных давлений.	4/0	
	2.2.	Расчет и построение эпюры внутренних избыточных давлений	4/0	
	2.3.	Конструирование эксплуатационной колонны по длине	4/2	
<i>Всего (6 семестр)</i>			17/2	
<i>Итого по дисциплине</i>			34/4	

3.4. Лабораторные работы

№ п./п		Название темы	Объем час. очн/ заочн	Лите- ратура
		Семестр 5		
1	Контроль остаточных знаний по бурению нефтяных и газовых скважин		2/0	[17]
2.	Изучение этапов производственного цикла строительства скважины		2/0	
3	Изучение конструкций типов и модификаций буровых долот.		2/0	
4	Изучение комплекса оборудования для выполнения грузовой функции буровой установки (БУ)			
	4.1	Состав, конструктивные особенности элементов и функции грузового (спускоподъемного) комплекса БУ.	2/2	[21, 22]
	4.2.	Технологические схемы подъема и спуска бурильных и обсадных колонн. Оборудование и механизмы для захвата и удержания колонны труб на весу.	2/0	[17]
	4.3.	Регламент работ при выполнении процессов свинчивания и развинчивания бурильной колонны ключами типа АКБ, ГКШ, КБМ.	2/0	
	4.4	Оборудование и технология выполнения СПО с использованием автомата спуска-подъема (АСП)	2/0	
5	Изучение оборудования циркуляционной системы БУ. Типы буровых насосов и обоснование параметров буровых насосов для проектной скважины		3/0	
Всего (семестр 5)			17/2	
	Семестр 6			
1		Изучение технологии цементирования затрубного пространства скважин		
	1.1.	Технологическая оснастка обсадной колонны	2/0	[19]
	1.2.	Изучение технологических схем цементирования затрубного пространства скважин	2/2	[21, 22]
2	Изучение противовыбросового оборудования для герметизации устья скважины		2/0	[19]
3	Инструменты и устройства для ликвидации аварий. Регламент работ при ликвидации аварий ловильным и захватывающим инструментом.		6/0	
4	Изучение технологии монтажа подводного устьевое оборудования.		5/0	
Всего (семестр 6)			17/2	
Итого по дисциплине			34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Объем, час очн/заочн
	Семестр 5	
1	Изучение лекционного материала	20/90
2	Подготовка к практическим занятиям	29/26
3	Подготовка к лабораторным работам	10/27
4	Выполнение индивидуального задания	9/9
	Всего (семестр 5)	59/152
	Семестр 6	
1	Изучение лекционного материала	17/84
2	Подготовка к практическим занятиям	12/17
3	Подготовка к лабораторным работам	11/17
4	Выполнение курсового проекта	36/36
	Всего (семестр 6)	76/154
	Итого по дисциплине	135/306

3.5. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Согласно учебным планом предусматривается выполнение курсового проекта (работы) на тему Проект бурения нефтяной скважины (по индивидуальному заданию).

Тема индивидуального задания формулируется и выдается преподавателем каждому студенту в начале семестра. Тематика индивидуального задания предполагает углубленное самостоятельное изучение раздела дисциплины, информационно не полно раскрытого в ходе аудиторных занятий.

Итогом выполнения индивидуальной работы является отчет в виде пояснительной записки, в которой изученная студентом информация (из учебной или научной литературы) систематизируется и обобщается, размещаясь в объеме 10-12 страниц формата А4.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2. Вопросы для подготовки к экзамену

Семестр 5.

1. Типы газонефтяных залежей
2. Основные элементы газонефтяных залежей
3. Пористость пород-коллекторов
4. Проницаемость пород-коллекторов
5. Общая характеристика стадий поискового этапа поисково-разведочных работ
6. Общая характеристика разведочного этапа поисково-разведочных работ
7. Виды разрушения горных пород при бурении
8. Основные закономерности объемного разрушения горных пород
9. Типы и схемы расположения скважин.
10. Основные категории скважин (по области применения)
11. Основные требования к качеству строительства скважины.
12. Исходные предпосылки для обоснования места заложения скважины
13. Основные разделы проекта скважины
14. Понятие о конструкции скважины. Виды и назначение обсадных колонн.
15. Требования к конструкции скважины.
16. Выбор метода и основные схемы вскрытия продуктивного пласта.
17. Общие принципы графического определения необходимого количества и глубины спуска промежуточных обсадных колонн
18. Согласование диаметров обсадных колонн и диаметров долот для проходки интервалов скважины
19. Требования к интервалам цементирования обсадных колонн
20. Основные этапы производственного цикла строительства нефтяных и газовых скважин

21. Разновидности и основные требования к выбору способа передачи мощности на забой скважины
22. Конструктивные особенности и область применения алмазных долот для сплошного разбуривания забоя
23. Конструктивные особенности и типы шарошечных долот для сплошного разбуривания забоя. Схемы опор шарошек.
24. Понятия - технология и режимы бурения скважин долотами
25. Общая характеристика понятий оптимальный, рациональный и специальный режимы бурения
26. Зависимости для определения основных параметров режима роторного бурения шарошечными долотами.
27. Особенности выбора параметров бурения скважин турбобурами.
28. Категории и классы буровых установок.
29. Функциональная схема буровой установки.
30. Схема компоновки оборудования буровой установки.
31. Назначение и типы силового привода буровых установок.
32. Виды основного привода по характеру распределения энергии и числу двигателей.
33. Назначение буровых роторов. Зависимости для расчета основных параметров ротора.
34. Основные элементы и Функции бурильной колонны.
35. Общие принципы и методика расчета утяжеленных бурильных труб.
36. Порядок и основные зависимости для расчета колонн бурильных труб на выносливость при роторном бурении.
37. Порядок и основные зависимости для расчета колонн бурильных труб на прочность при роторном бурении.
38. Последовательность расчета длины одноразмерной многосекционной КБТ, составленной из труб разных толщин и групп прочности (из условия статической прочности).
39. Расчет длины двухразмерной многосекционной КБТ, состоящей в верхней части из труб большего диаметра (условия статической прочности).
40. Расчет одноразмерной КБТ для вертикальной скважины (при бурении ЗБМ).
41. Расчет двухразмерной многосекционной КБТ, состоящей в верхней части из труб большего диаметра (при бурении ЗБМ).
42. Порядок отработки и списания бурильных труб.
43. Состав и функции грузового (спускоподъемного) комплекса буровой установки.
44. Характеристика предельных состояний конструкции буровых вышек .
45. Последовательность расчета нагрузок на буровую вышку.
46. Кинематическая схема, состав и назначение элементов подъемного механизма буровой установки.
47. Назначение, состав и рекомендации к выбору оснастки талевого системы буровой установки.
48. Основные элементы и последовательность выполнения СПО с помощью элеваторов.

49. Перечень и назначение оборудования и механизмов для свинчивания - развинчивания бурильных и обсадных труб.
50. Группы и назначение оборудования, механизмов, участвующих в СПО с использованием автомата спуска-подъема (АСП).
51. Перечень и назначение оборудования циркуляционной системы буровой установки.
52. Основные функции и требования к ЦС буровой установки.
53. Состав, назначение и технологическая цепочка работы очистных устройств циркуляционной системы.
54. Всасывающая линия циркуляционной системы. Требованиям и условиям эксплуатации насосной установки.
55. Основные параметры и условия выбора типа и числа буровых насосов
56. Функции процесса промывки скважины.
57. Основные виды очистных агентов (буровых растворов).
58. Буровые растворы на водной основе. Виды и область их применения.
59. Буровые растворы на нефтяной основе.
60. Буровые растворы на основе эмульсий.
61. Газообразные и азрированные агенты.
62. Основные свойства бурового раствора и их влияние на скорость проходки.
63. Причины изменения свойств промывочной жидкости в процессе бурения и основные методы поддержания свойств растворов на заданном уровне.

Семестр 6.

64. Цель и содержание работ по креплению скважин обсадными трубами.
65. Технологическая оснастка обсадной колонны. Основные элементы и их назначение.
66. Комплекс подготовительных мероприятий по спуску обсадных колонн (ОК) в скважину.
66. Технология одноступенчатого цементирования обсадной колонны с двумя пробками.
67. Технология двухступенчатого цементирования обсадной колонны.
68. Технология обратного цементирования обсадной колонны.
69. Манжетный способ цементирования обсадной колонны.
70. Расчет параметров цементирования обсадных колонн.
71. Условия прочности обсадных колонн.
72. Общая классификация осложнений и аварий при бурении скважин Причины, характерные признаки и основные меры предупреждения и ликвидации обвалов (осыпей) стенок скважины.
73. Причины, характерные признаки и основные меры предупреждения и ликвидации набухания пород.
74. Причины, характерные признаки и основные меры предупреждения и ликвидации ползучести пород стенок скважины.
75. Причины, характерные признаки образования и основные меры предупреждения и ликвидации желобообразования.

76. Причины, характерный признак растворения соляных пород. Основные меры предупреждения и ликвидации растворения солей.
77. Наведите определение: поглощение бурового раствора. Причины и факторы возникновения поглощений бурового раствора в скважине.
78. Методы и способы предупреждения и ликвидации поглощений. Рекомендации по предупреждению поглощений. Способы борьбы с поглощениями.
79. Наведите определение: авария. Регистрируемые и учитываемые аварии.
80. Причины и основные признаки поломки шарошечных долот. Регламентные мероприятия для предупреждения аварий с шарошечными долотами.
81. Причины и основные признаки поломки алмазных долот. Регламентные мероприятия для предупреждения аварий с алмазными долотами.
82. Причины и основные признаки прихватов бурильных и обсадных колонн. Регламентные мероприятия для предупреждения прихватов.
83. Основные виды, причины и признаки аварии с забойными двигателями. Регламентные мероприятия для предупреждения прихватов с забойными двигателями.
84. Виды, причины и признаки аварий с бурильными трубами при бурении скважин. Основные меры предупреждения аварий с бурильными трубами.
85. Виды, причины и признаки аварий с бурильными трубами при бурении скважин забойными двигателями. Предупреждение аварий с забойными двигателями.
86. Методы ликвидации прихватов бурильных и обсадных колонн.
87. Назначение, основные конструктивные элементы и принцип работы прихватопределятеля.
88. Отсоединение неприхваченной части колонны труб с использованием детонирующего шнура и кумулятивных торпед.
89. Назначение, основные конструктивные элементы внутреннего механического трубoreза. Регламент работ при резании труб.
90. Назначение, основные конструктивные элементы внутренней трубoreзки с якорным устройством. Регламент работ при резании труб.
91. Назначение, основные конструктивные элементы и принцип работы трубoreзки внутренней пескоструйной.
92. Назначение, основные конструктивные элементы и принцип работы овершотов.
93. Метчики. Типы и регламент ловильных работ.
94. Колокола. Типы и регламент ловильных работ.
95. Шлипсы. Устройство и регламент ловильных работ.
96. Внутренние труболовки. Область применения, основные элементы и регламент ловильных работ.
97. Область применения, общая характеристика и компоновка низа бурильной колонны при обуивании прихваченной бурильной колонны. Способы отсоединения обуренной части колонны.
98. Конструкция и технология применения наружной трубoreзки для отсоединения обуренной части бурильных труб от прихваченной.
99. Конструкция и особенности технологии применения обурочной внутренней труболовки для бурильных труб.

100. Методы ловильных работ и ликвидация аварий, вызванных оставлением в скважине инструментов на кабеле или канате.
101. Набор инструментов (при спуске в скважину труб поверх кабелей) и регламент ловильных работ при захвате и извлечении прихваченного инструмента на кабеле.
102. Область применения, основные элементы и порядок ловильных работ овершотом с боковым окном при ликвидации прихватов инструментов на кабеле.
103. Способы и ловильный инструмент для извлечения оборванного в скважине кабеля.
104. Отрезание каната или кабеля в скважине. Основные элементы и схема действия канаторезки.
105. Способы, средства и регламент работ по соединению ловильного инструмента с ушедшей в каверну «головой» оборванных труб.
106. Устройство шарнирного соединения, и технология его применения при выполнении работ по соединению ловильного инструмента с ушедшей в каверну «головой» оборванных труб.
107. Магнитные фрезеры и металлошламоуловители для извлечения мелких предметов. Устройство и схема действия.
108. Основания для проведения направленного бурения. Группы направленных скважин.
109. Типы скважин по траектории ствола, их отличительные особенности и рекомендуемые области применения.
110. Приведите схему привязки траектории скважины к прямоугольным координатам. Укажите и дайте определения основных углов пространственной ориентации скважины
111. Приведите схему и укажите участки профиля скважины *тангенциального* типа. Область применения выделенного профиля.
112. Приведите схему и укажите участки 3-х интервального *S*-образного профиля скважины. Область применения выделенного профиля.
113. Приведите схему и укажите участки 4-х интервального *S*-образного профиля скважины. Область применения выделенного профиля.
114. Приведите схему и укажите участки 5-и интервального *S*-образного профиля скважины. Область применения выделенного профиля.
115. Приведите схему и укажите участки *J*-образного профиля скважины. Область целесообразного применения выделенного профиля
116. Особенности горизонтального профиля скважины. Область применения, преимущества и недостатки способов перехода в горизонтальную часть профиля с различными по величине радиусами кривизны ствола.
117. Перечислите и дайте краткую характеристику основным способам проводки наклонно-направленных скважин.
118. Состав, назначение и анализ неориентируемых «жестких» компоновок низа буровой колонны для роторного бурения скважин.
119. Состав, назначение и анализ неориентируемых «жестких» компоновок низа буровой колонны для турбинного бурения скважин
120. Назначение, принцип работы, схемы и элементы неориентированных «отвесных» компоновок низа буровой колонны.

121. Состав компоновок для увеличения интенсивности искривления скважин.
122. Назначение и виды превенторов.
122. Перечислите факторы, определяющие специфику технологии проходки морских нефтяных и газовых скважин.
123. Приведите главные факторы классификации и основные классы ПБС.
124. Область применения и состав оборудования самоподъемных плавучих буровых установок (СПБУ). Факторы, влияющие на выбор числа опорных колонн СПБУ.
125. Приведите описание типового размещения технологического оборудования на СПБУ (на примере СПБУ «Баки»).
126. Виды и характеристика буксировок СПБУ.
127. Последовательность подготовительных и постановочных работ при размещении СПБУ на точке бурения.
128. Область применения и состав оборудования полупогружных плавучих буровых установок (СПБУ). Способы транспортирования СПБУ.
129. Область применения буровых судов (БС). Основные комплекты оборудования, размещаемые на палубе БС. Способы и системы ориентации и удержания БС над устьем скважины.
130. Этапы и особенности технологии забуривания морских скважин.
131. Назначение и условия работы морской буровой колонны (МБК).
132. Конструкции и область применения типов МБК для работы с буровых судов при бурении инженерно-геологических и геологоразведочных скважин.
133. Назначение и типы компенсаторов вертикальных перемещений обсадной и буровой колонн (по принципу управления).
134. Разновидности активных компенсаторов вертикальных перемещений буровой колонны. Основные элементы и особенности их монтажа на буровой вышке.
135. Назначение комплекса подводного устьевого оборудования. Опишите принципиальную схему расположения двухблочного подводного устьевого комплекса на ППБУ.

4.3. Примеры экзаменационных билетов

4.3.1. Семестр 5

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования: *специалитет*

Специальность: 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»

Специализация: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Курс – 3

Семестр: осенний

Учебная дисциплина: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

1. Типы газонефтяных залежей
2. Назначение и типы силового привода буровых установок
3. Кинематическая схема, состав и назначение элементов подъемного механизма буровой установки
4. Задача №1. Построить совмещенный график градиентов и обосновать требуемое количество колонн и глубину их спуска (расчетные результаты решения задачи оформить в виде таблицы)

Исходные данные					Результаты расчета			
Глубина залегания пласта, (м)		Глубина замера давления	Давление, МПа		$Grad \cdot 10^{-2}$, МПа/м		Плотность бурового раствора, кг/м ³ .	
			$P_{пл}$	$P_{гр}$	$P_{пл}$	$P_{гр}$	$\rho_{бр}^{min}$	$\rho_{бр}^{max}$
0	800	600	7,0	9,5				
800	1100	900	10,9	14,5				
1100	1500	1400	22,0	25,5				
1500	1750	1700	17,0	28,0				
1750	1900	1800	18,0	32,0				

5. Задача №2. Выполнить проверку устойчивости пород коллектора и на основании полученных данных предложить схему вхождения в продуктивный горизонт. Исходные данные: продуктивный горизонт (коллектор) – интервал №5 задачи №1; прочность пород коллектора при одноосном сжатии – 21 МПа; плотность вышележащей толщи пород $\rho'_{гн} = 2000$ кг/м³; коэффициент Пуассона $\mu = 0,3$; максимальная репрессия $P_{репр}^0 = 3,5$ МПа.

Утверждено на заседании каф. ТТБС (Протокол №3, 26.12.2018г.)

Зав. кафедрой ТТБС
Экзаменатор

А.А. Каракозов
О.И. Калиниченко

4.3.2. Семестр 6

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования: *специалитет*
Специальность: 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии»
Специализация: «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Курс – 3

Семестр: весенний

Учебная дисциплина: Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

1. Приведите общую классификацию осложнений при бурении скважин.
2. Область применения, общая характеристика и компоновка низа буровой колонны при обустройстве прихваченной буровой колонны. Способы отсоединения обуренной части колонны.
3. Типы скважин по траектории ствола, их отличительные особенности и рекомендуемые области применения.
4. Приведите главные факторы классификации и основные классы плавучих буровых средств.

5. Задача. Используя исходные данные, приведите расчетную схему и постройте эпюру изменения избыточных наружных давлений (по глубине скважины), действующих на ОК в конце продавки тампонажного раствора

Исходные данные							
H , м	L_k , м	H_n , м	h_{cm} , м	$\rho_{буф}$, кг/м ³	$\rho_{ц}$, кг/м ³	$\rho_{ц.о}$, кг/м ³	$\rho_{пр}$, кг/м ³
2800	350	2600	10	1100	1850	1400	1000

H - глубина скважины, м; $\rho_{пр}$ - плотность продажной жидкости; $\rho_{буф}$ - плотность буферной жидкости; $\rho_{ц}$ - плотность ЦР нормальной плотности; $\rho_{ц.о}$ - плотность облегченного ЦР; L_k - глубина башмака предыдущей колонны; H_n - координата кровли пласта, м; h_{cm} - высота цементного стакана);

Утверждено на заседании каф.ТТБС (Протокол №3, 26.12.2017г.)

Зав. кафедрой ТТБС

А.А. Каракозов

Экзаменатор

О.И. Калиниченко

4.4. Критерии оценивания

Семестровый экзамен проводится согласно графика учебного процесса в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов Донецкого национального технического университета».

При сдаче экзамена студент должен ответить на пять вопросов, которые охватывают выделенные для изучения темы, предусмотренные содержанием дисциплины. Максимальная оценка каждого вопроса 20 баллов. Максимальное количество баллов, которые студент может получить при выполнении одного модульного контроля – 100 баллов.

Семестровая шкала оценки знаний студентов

Сумма баллов по всем видам учебной дея-	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале	
		Для экзамена, курсового проекта (работы), практики	Для зачета

тельность			
90 – 100	A	отлично	зачтено
82-89	B	хорошо	
74-81	C		
64-73	D	удовлетворительно	
60-63	E		
35-59	FX	неудовлетворительно с возможностью пересдачи	не зачтено с возможно- стью пересдачи
0-34	F*	неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины	не зачтено с обязатель- ным повторным изуче- нием дисциплины

* - оценка F выставляется только при сдаче экзамена комиссии.

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных работ. Критериями оценки является уровень подготовки студентов к выполнению соответствующих работ по ответам на вопросы, касающихся изучаемой темы.

4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Например. Лабораторная работа №2 [17]. Изучение этапов производственного цикла строительства скважины

1. Сформулируйте определение понятию «*Производственный цикл* строительства скважины».
2. Приведите последовательность выполнения основных технологических процессов проводки скважин.
3. С какой позиции начинается разработка конструкции скважины.
4. Укажите область применения и расшифруйте обозначение шарошечного долота 215,9СТ-ГВ-R14.
5. Перечислите разновидности вращательного бурения нефтяных и газовых скважин ...

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. *Калиниченко, О.И.* Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. /Калиниченко О.И., Сащенко В.В., Юшков И.А., Хохуля А.В. - Донецк: Мир книги, 2017.- 490 с (12 экз. библиотека ДонНТУ).
[Электронный ресурс] <http://ed.donntu.org/books/17/cd7971.pdf>.
2. *Калиниченко, О.И.* Курсовое проектирование технологии бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. /Калиниченко О.И., Сащенко В.В., Хохуля А.В., Комарь П.Л. -Донецк: Мир книги, 2017.- 108 с (12 экз. библиотека ДонНТУ). [Электронный ресурс] <http://ed.donntu.org/books/17/cd7972.pdf>.

3. Калиниченко, О.И. Краткий курс бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. /Калиниченко О.И., Сащенко В.В. Донецк: Мирт книги, 2017.- 181 с. (12 экз. библиотека ДонНТУ). [Электронный ресурс]. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7970.pdf>

Дополнительная

4. Ганджумян Р.А. Расчеты в бурении [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов, обучающихся по специальности "Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых" : справочное пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Н. И. Сердюк ; Р.А. Ганджумян, А.Г. Калинин, Н.И. Сердюк ; под общ. ред. А.Г. Калинина. - 22 Мб. - Москва : РГГРУ, 2007. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 5-88595-14-01. <http://ed.donntu.org/books/cd4708.pdf>

5. Зварыгин В.И. Очистные агенты [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Зварыгин ; В.И. Зварыгин ; Сиб. фед. ун-т. - 4 Мб. - Красноярск : СФУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9909.pdf>

6. Зварыгин В.И. Тампонажные смеси [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. И. Зварыгин ; В.И. Зварыгин ; Сиб. фед. ун-т. - 10 Мб. - Красноярск : СФУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9908.pdf>

7. Осложнения и аварии при эксплуатации и ремонте скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130503 "Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений" направления подготовки специалистов 130500 "Нефтегазовое дело" / Г. П. Зозуля [и др.] ; Г.П. Зозуля, А.В. Кустышев, В.П. Овчинников и др. ; [под ред. Г.П. Зозули] ; ФГБОУ ВПО "Тюм. гос. нефтегаз. ун-т". - 12 Мб. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/18/cd8332.pdf>

8. Иогансен К.В. Спутник буровика [Электронный ресурс] : справочник / К. В. Иогансен ; К.В. Иогансен. - 4-е изд., перераб. и доп. - 20 Мб. - Симферополь : Бизнес-Информ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов <http://ed.donntu.org/books/20/cd9910.djvu>

9. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С. В. Каменских [и др.] ; С.В. Каменских, Ю.Л. Логачев, А.В. Нор и др. ; ФГБОУ ВПО "Ухтин. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Ухта : УГТУ, 2014. - 1 файл. - Памяти учителей и коллег посвящается: В. Ф. Буслаева, П. Ф. Осипова. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7636.pdf>

10. Кислухин И.В. Методы поисков месторождений углеводородного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов геологических специальностей очного и заочного обучения / И. В. Кислухин, В. И. Кислухин, В. Н. Бородкин ; И.В. Кислухин, В.И. Кислухин, В.Н. Бородкин ; ГОУ ВПО "Тюмен. гос. нефтегазовый ун-т". - 583 Кб. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/18/cd8344.pdf>

11. Ковешников А.Е. Геология нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Е. Ковешников ; А.Е. Ковешников ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 7 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7657.pdf>

12. Буровое оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Г. Крец [и др.] ; В.Г. Крец, Л.А. Саруев, В.Г. Лукьянов и др. ; ГОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 6 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7602.pdf>

13. Крец В.Г История нефтегазовой отрасли и основы нефтегазопромыслового дела [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / В. Г. Крец, А. В. Шадрина, В. А. Шмурыгин ; В.Г. Крец, А.В. Шадрина, В.А. Шмурыгин ; ФГБОУ ВПО "Нац. исслед. Томск. политехн. ун-т". - 2 Мб. - Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7617.pdf>

14. Мухин В.М., Бурение нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов / В. М. Мухин, А. Д. Коробов ; В.М. Мухин, А.Д. Коробов ; ФГБОУ ВПО "Сарат. гос. ун-т им. Н.Г. Чернышевского". - 1 Мб. - Москва ; Саратов : Бибком, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7682.pdf>

15. Нескоромных В.В. Направленное бурение и основы кернометрии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. В. Нескоромных ; В.В. Нескоромных ; Сиб. фед. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - 4 Мб. - Красноярск : СФУ, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов.

<http://ed.donntu.org/books/17/cd7684.djvu>

16. Пилипец В.И. Бурение скважин и добыча полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебное пособие для выполнения курсового проекта студентами специальности 7.090306 "Бурение". Ч. 3 / В. И. Пилипец ; В.И. Пилипец ; ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. технологии и техники геологоразвед. работ. - 440 Кб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

<http://ed.donntu.org/books/cd1517.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

17. Калиниченко, О.И. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Методические указания по выполнению лабораторных работ. Ч.1 //Калиниченко О.И., Хохуля А.В. -Донецк: ДонНТУ, 2017.- 35 с. ((доступ через личный кабинет студента)).

18. Калиниченко, О.И. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Методические указания к практическим занятиям. Ч.1 //Калиниченко О.И., Хохуля А.В., Комарь П.Л. -Донецк: ДонНТУ, 2017.- 34 с. (доступ через личный кабинет студента).

19. Калиниченко, О.И. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Ме-

тодические указания по выполнению лабораторных работ. Ч.2 //Калиниченко О.И., Хохуля А.В. -Донецк: ДонНТУ, 2017.- 35 с. (доступ через личный кабинет студента).

20. *Калиниченко, О.И.* Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Методические указания к практическим занятиям. Ч.2 //Калиниченко О.И., Хохуля А.В. -Донецк: ДонНТУ, 2017.- 34 с. (доступ через личный кабинет студента)

21. *Калиниченко, О.И.* Технология бурения нефтяных и газовых скважин. Методические указания к изучению дисциплины (для студентов заочной формы обучения). - Донецк: ДонНТУ, 2017.- 17 с. (доступ через личный кабинет студента).

22. *Калиниченко, О.И.* Методические указания к изучению дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» (для студентов заочной формы обучения) // О.И. Калиниченко, А.В. Хохуля - Донецк: ДонНТУ, 2018.- 24 с. (доступ через личный кабинет студента).

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 11.303, учебный корпус 11, для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с возможностью подключения к сети «Интернет»). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: Стационарный компьютер на базе Pentium Dual-Core 2.7 Ghz – 1 шт., демонстрационные стенды и плакаты. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), Scilab 6.0.0 (GNU GPL); GNU Octave 4.2.0 (GNU GPL); Maxima 5.39.0 (GNU GPL); FreeCAD 0.16 (GNU LGPL); Lazarus 1.6.2 (GNU LGPL); OpenFOAM 4.1 (GNU GPL); SALOME 7.4.0 (GNU LGPL); КОМПАС 3D LT V12 (некоммерческая версия). Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4), мультимедийный проектор, экран.

2. Учебная лаборатория №3.003, учебный корпус 3, лаборатория технологии бурения (с возможностью подключения к сети «Интернет») – для проведения лабораторных и практических занятий. Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4), мультимедийный проектор, экран, стационарный компьютер на базе Intel Celeron. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, лабораторные столы. Оборудование: Станок буровой СКБ-5 с пультом и шкафом управления; Трубооборот РТ-1200М; Макет талевого системы (из натуральных образцов оборудования); Комплексы измерительной аппаратуры «Курс-411» и «Курс-613»; Датчики контрольно-измерительной аппаратуры (10 шт.); Комплект контрольно-измерительных приборов (расходомеры, датчики нагрузки); Комплект технических средств для отбора керна и проб газа; Труба шламовая (натурный образец); Съёмный керноприёмник – 2 шт.; Бурильные трубы (натурные образцы) – 3 шт.; Гидронасос погружной ПГН; Гидроударник (натурный образец) – 3 шт.; Гидровибратор; Пневмоударник РП-130М; Динамометр; Наголовники для бурильных труб (3 шт.); Комплект аварийного инструмента (метчики, колокола, труболочки, труборез); Элеваторы для бурильных труб (7 шт.); Сальник-вертлюг; Вертлюг-амортизатор; Ведущая бурильная труба (натурный образец); Комплект буровых ключей; Макет буровой вышки; Фарштуль (2 шт.); Скважинный геофизический зонд; Долота шарошечные (25 шт.); Коронки буровые алмазные (15 шт.) и твердосплавные (25 шт.); Буровой шнек; Самопишущий ваттметр; Тренажер для изучения работы указателя осевой нагрузки; Соединения бурильной колонны (1 комплект, натурные образцы); Устройство для ликвидации прихватов (разрезной макет); Электрифицированный учебный стенд для изучения гидросистем буровых установок; Комплекты учебных плакатов.

3. Учебная аудитория № 11.301, учебный корпус 11, для самостоятельной работы, курсового проектирования (с возможностью подключения к сети «Интернет»). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: Стационарные компьютеры: на базе Core i3 – 1 шт., на базе Intel Celeron – 1 шт., МФУ: HP LJ M1005 MFP и Canon MF 4018. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), ProjectLibre (CPAL),

Scilab 6.0.0 (GNU GPL); GNU Octave 4.2.0 (GNU GPL); Maxima 5.39.0 (GNU GPL); FreeCAD 0.16 (GNU LGPL); Lazarus 1.6.2 (GNU LGPL); OpenFOAM 4.1 (GNU GPL); SALOME 7.4.0 (GNU LGPL); КОМПАС 3D LT V12 (некоммерческая версия). Мультимедийное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4) мультимедийный проектор, экран.

4. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

Составитель программы:



О.И. Калиниченко