

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. проректор по научно-  
педагогической работе

А.Б. Бирюков

(подпись)

«04» 06 2019 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б28 Буровое оборудование**

Специальность:	21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
Специализация:	Технология бурения нефтяных и газовых скважин
Программа:	Специалитет
Форма обучения:	Очная, заочная

	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.)	89	16
Лекции (час.)	51	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	34	4
Лабораторные работы (час.)		
Самостоятельная работа (час.), в том числе	41	134
Курсовой проект/работа (семестр)	-	
Индивидуальное задание (кол.)	1	1
Самостоятельное изучение разделов	-	
Форма промежуточной аттестации экзамен/зачёт (час.)	Экзамен (36)	Экзамен (18)

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Буровое оборудование» 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: Хохуля Александр Владимирович, к.т.н., доцент кафедры «Технология и техника бурения скважин».

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

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 8

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов  
(подпись)

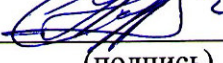
Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии.

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 5

Председатель  А. А. Каракозов  
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 2020 года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « 15 » 06 2020 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 рассматривает основные виды применяемых при бурении скважин буровых станков, особенности их компоновки, технические возможности, устройство и принцип действия узлов и механизмов трансмиссии бурового оборудования. Изучаются типы вращателей, механизмов подачи и лебедок, установленных на современном оборудовании отечественного и зарубежного производства. Рассматривается работа гидравлических и пневматических систем буровых установок, что обеспечивает автоматизацию процесса бурения. Изучаются буровые насосы и компрессорные станции, обеспечивающие очистку скважины от шлама.

Целью дисциплины является получение студентами твердых знаний и навыков, обеспечивающих подготовку специалистов по бурению скважин в соответствии с квалификационной характеристикой специальности 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии».

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:**

- кинематические и структурные схемы механизмов и машин;
- устройство машин и механизмов бурового оборудования;
- принцип действия машин, механизмов и устройств буровых установок;
- параметры и характеристики бурового оборудования;
- правила эксплуатации бурового оборудования;

**уметь:**

- выбирать буровое оборудование для конкретных условий бурения;
- выбирать буровые машины, механизмы и согласовывать их с комплексами буровой установки по основным параметрам;
- рассчитывать технические показатели буровых машин и установок по заданным технологическим требованиям;
- эксплуатировать буровое оборудование.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

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

–Способен вести профессиональную деятельность с использованием средств механизации и автоматизации (ОПК-6);

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

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

–Способен проводить работы по выбору, диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в сфере

контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-8).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина «Буровое оборудование» относится к циклу нормативных дисциплин профессиональной и практической подготовки учебного плана.

Дисциплина «Буровое оборудование» базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, бурение скважин и добыча полезных ископаемых, гидромеханика, термодинамика, теоретические основы бурения.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсовых проектов по дисциплинам «Бурение скважин и добыча полезных ископаемых» и «Буровая механика», изучении последующих дисциплин «Буровая механика», прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий**

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Параметры бурового оборудования	7/18	2/2	2/2		3/14
Тема 2. Фрикционные муфты сцепления	10/10	3/-	4/-		3/10
Тема 3. Коробки перемены передач, редукторы, раздаточные коробки	10/10	4/-	2/-		4/10
Тема 4. Вращатели	15/10	6/-	4/-		5/10
Тема 5. Лебедки	15/10	6/-	4/-		5/10
Тема 6. Механизмы подачи буровых установок	10/10	6/-	-		4/10
Тема 7. Гидроаппаратура буровых установок	7/10	4/-	-		3/10
Тема 8. Гидросистема буровых установок	12/10	4/-	6/-		2/10
Тема 9. Силовой привод	5/10	3/-	-		2/10

Тема 10. Насосные установки	7/10	4/-	-		3/10
Тема 11. Компрессоры	10/10	3/-	4/-		3/10
Тема 12. Установки разведочного и технического бурения	9/12	3/2	4/-		2/10
Тема 13. Установки для бурения нефтегазовых скважин и стволов	9/14	3/2	4/2		2/10
Подготовка к экзамену	36/18				
<b>Итого:</b>	<b>162/162</b>	<b>51/6</b>	<b>34/4</b>		<b>41/134</b>

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
<b>ОПК-1</b>	Тема: 1, 2,
<b>ОПК-6</b>	Тема: 4, 6, 13.
<b>ПК-3</b>	Тема: 3, 5, 7, 8, 9.
<b>ПК-7</b>	Тема: 8, 9.
<b>ПК-8</b>	Тема: 10, 11, 12.

### 3.2. Лекции

#### Тема 1. Параметры бурового оборудования

Содержание темы 1: Назначение бурового оборудования. Основные технологические функции бурового оборудования. Классификации бурового оборудования.

Литература к теме 1: [1, 2, 7, 9]

#### Тема 2. Фрикционные муфты сцепления

Содержание темы 2: Фрикционы буровых установок. Классификация. Типы применяемых фрикционов. Принцип действия фрикционных муфт сцепления нормально-замкнутого и нормально-разомкнутого типа.

Литература к теме 2: [1, 2, 8, 9]

#### Тема 3. Коробки перемены передач

Содержание темы 3: Применяемые типы коробок перемены передач. Принципы передачи крутящего момента. Расчет частоты вращения на выходном валу коробки. Редукторы и раздаточные коробки буровых установок.

Литература к теме 3: [1, 2, 8, 9]

#### Тема 4. Вращатели

Содержание темы 4: Вращатели шпиндельного, роторного типа, подвижные вращатели. Область применения, преимущества, недостатки, принцип действия.

Литература к теме 4: [1, 2, 9]

## **Тема 5. Лебедки**

Содержание темы 5: Классификация буровых лебедок. Используемые конструктивные схемы лебедок планетарного и фрикционного типов. Принцип действия лебедок планетарного и фрикционного типов. Тормозные устройства буровых лебедок: назначение, принцип действия, управление, область применения.

Литература к теме 5: [1, 2, 7]

## **Тема 6. Механизмы подачи установок колонкового бурения**

Содержание темы 6: Механизмы и системы подачи буровых станков. Зажимные патроны и гидромеханические патроны нормально-замкнутого и разомкнутого типов. Принципиальная схема регулирования скорости подачи и осевой нагрузки при использовании гидравлической системы буровой установки с дросселем на линии нагнетания и на линии слива.

Механизмы и системы подачи буровых станков. Гидропатроны. Гидравлическая система подачи с дросселем на линии нагнетания и на линии слива. Разновидности канатной системы подачи.

Литература к теме 6: [1, 2, 4, 9]

## **Тема 7. Гидроаппаратура буровых установок**

Содержание темы 7: Элементы гидроаппаратуры, назначение, типы, принцип действия. Работа гидросистемы бурового станка при выполнении основных технологических операций представления.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 7]

## **Тема 8. Гидросистема буровых установок**

Содержание темы 8: Особенности гидросистемы передвижных и стационарных станков. Особенности гидросистемы самоходных установок. Гидросистема буровых установок глубокого бурения. Пневматическая система буровых установок.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 7]

## **Тема 9. Силовой привод**

Содержание темы 9: Силовой привод. Классификация, типы привода, сфера применения, преимущества, недостатки.

Литература к теме 9: [1, 2, 5, 7]

## **Тема 10. Насосные установки**

Содержание темы 10: Буровые насосы. Классификация. Насосы поршневого типа. Насосы плунжерного типа. Особенности конструкции, составные части, технические характеристики.

Литература к теме 10: [1, 2, 6, 7, 9]

## **Тема 11. Компрессоры**

Содержание темы 11: Компрессорные станции, устройство, принцип действия. Технические характеристики. Типы компрессоров.

Литература к теме 11: [1, 2, 7, 9]

**Тема 12.** Установки разведочного и технического бурения

Содержание темы 12: Современные буровые установки. Станки ЗИФ-1200МР и СКТО-75. Компонировка, органы управления, технические характеристики. Станки СКБ-4 и СКБ-41. Установка УКБ-500С. Станки СКБ-5 и СКТО-65. Станок СКБ-7. Станок БСК-2РП, особенности механизма подъема и гидросистемы. Станки серии СБШ, СБР и СБУ. Компонировка, органы управления, технические характеристики. Станок СБГ-1М.

Литература к теме 12: [1, 2, 4, 7, 8, 9]

**Тема 13.** Установки для бурения нефтегазовых скважин и стволов

Содержание темы 13: Особенности компоновки установок глубокого бурения. Установки серии «Уралмаш». Установки WIRTH. Размерный ряд установок, технические характеристики.

Литература к теме 13: [1, 2, 4, 7, 8, 9]

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Изучение условных обозначений на кинематических и гидравлических схемах буровых машин. Изучение типовых деталей БУ.	2	[1, 2, 3]
2	Изучение механических трансмиссий	2	[1, 2, 5, 8, 9]
3	Изучение вращателей буровых установок	2	[1, 2, 5, 8, 9]
4	Изучение буровых лебедок	2	[1, 2, 5, 8, 9]
5	Изучение гидросистем буровых станков и установок. Гидропатроны и гидроцилиндры перемещения станка	4	[1, 2, 3]
6	Изучение гидросистем буровых станков и установок. Система подачи инструмента	6	[1, 2, 3]
7	Изучение гидросистем буровых станков и установок. Автоперехват	2	[1, 2, 3]
8	Изучение гидросистем буровых станков и установок. Вспомогательные технологические операции	2	[1, 2, 3]
9	Изучение гидросистем буровых станков и установок. Гидросистемы самоходных буровых установок 1БВ-15В(Н) и УРБ-2А2	4	[1, 2, 3, 7, 9]
10	Изучение компрессоров	4	[1, 7, 8,



			9]
11	Изучение установок колонкового и технического бурения	2	[1, 2, 4, 5, 7, 8, 9]
12	Изучение установок для бурения нефтегазовых скважин	2	[2, 5, 7, 9]
Итого:		34	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	12/
2	Подготовка к практическим занятиям	19/
3	Подготовка к лабораторным работам	
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания	10/10
7	Самостоятельное изучение разделов	-
Итого:		41/134

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение курсового проекта (работы) в ходе изучения дисциплины «Буровое оборудование» не планируется.

Запланировано выполнение одного индивидуального задания на тему «Изучение механической части бурового оборудования по кинематической схеме».

Рекомендуемый объем индивидуального задания – 10-12 страниц машинописного текста на листах 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 к экзамену**

1. Буровая установка. Понятие, составные части, основные характеристики
2. Буровой станок. Понятие, составные части, основные характеристики
3. Буровой агрегат. Понятие, составные части. Буровые мачты, вышки
4. Классификация буровых установок по назначению
5. Классификация буровых установок по типу вращателя
6. Классификация буровых установок по транспортабельности
7. Классификация геологоразведочных буровых установок по основному параметру
8. Классификация нефтегазовых буровых установок по основному параметру
9. Основные технологические требования к буровому оборудованию
10. Типы фрикционов, применяемых в буровых установках. Назначение. Требования, предъявляемые к фрикционам, преимущества и недостатки
11. Принцип действия однодисковых фрикционов, область применения, преимущества, недостатки
12. Принцип действия многодисковых фрикционов, область применения, преимущества, недостатки
13. Кинематическая схема, принцип действия шинно-пневматических муфт, область применения, преимущества, недостатки
14. Кинематическая схема, принцип действия коробок передач с блок-шестернями включения, область применения, преимущества, недостатки
15. Кинематическая схема, принцип действия коробок передач с муфтами

включения, область применения, преимущества, недостатки

16. Кинематическая схема, принцип действия редукторов буровых установок, область применения

17. Кинематическая схема, принцип действия раздаточных коробок, область применения

18. Принципы создания реверсивного вращения трансмиссии буровой установки

19. Принцип действия вращателей шпиндельного типа, область применения, преимущества и недостатки

20. Кинематическая схема, принцип действия вращателей роторного типа, область применения, преимущества и недостатки

21. Кинематическая схема, принцип действия подвижных вращателей с индивидуальным приводом, область применения, преимущества и недостатки

22. Кинематическая схема, принцип действия подвижных вращателей с приводом от трансмиссии, область применения, преимущества и недостатки

23. Назначение, устройство механического зажимного патрона, область применения

24. Назначение, кинематическая схема, принцип действия, нормально-замкнутого пружинно-гидравлического зажимного патрона, область применения

25. Назначение, кинематическая схема, принцип действия нормально-разомкнутого пружинно-гидравлического зажимного патрона, область применения

26. Устройство, принцип действия гидравлического механизма подачи с дросселем на линии нагнетания, схема, область применения, преимущества и недостатки

27. Устройство, принцип действия гидравлического механизма подачи с дросселем на линии слива, схема, область применения, преимущества и недостатки

28. Устройство, схема, принцип действия канатного с гидроцилиндром механизма подачи, схема, область применения, преимущества и недостатки

29. Устройство, схема, принцип действия канатного механизма подачи с приводом от лебедки, область применения, преимущества и недостатки

30. Устройство, схема, принцип действия винтового механизма подачи, область применения, преимущества и недостатки

31. Устройство, схема, принцип действия дифференциально-винтового механизма подачи, область применения, преимущества и недостатки

32. Устройство, схема, принцип действия реечно-шестеренчатого механизма подачи с неподвижной рейкой, область применения, преимущества и недостатки

33. Устройство, схема, принцип действия реечно-шестеренчатого механизма подачи с подвижной рейкой, область применения, преимущества и недостатки

34. Устройство, схема, принцип действия цепного механизма подачи с неподвижной цепью, область применения, преимущества и недостатки

35. Устройство, схема, принцип действия цепного механизма подачи с

подвижной цепью, область применения, преимущества и недостатки

36. Устройство, схема, принцип действия планетарных лебедок с приводом барабана от зубчатого венца, область применения, преимущества и недостатки

37. Устройство, схема, принцип действия планетарных лебедок с приводом барабана от осей шестерен-«сателлитов», область применения, преимущества и недостатки

38. Устройство, схема, принцип действия фрикционных лебедок с приводом барабана от дискового фрикциона, область применения, преимущества и недостатки

39. Устройство, схема, принцип действия фрикционных лебедок с приводом барабана от шинно-пневматической муфты, область применения, преимущества и недостатки

40. Устройство, принцип действия фрикционного колодочного тормоза с ручным управлением, область применения, преимущества и недостатки

41. Устройство, принцип действия фрикционного колодочного тормоза с комбинированным управлением, область применения, преимущества и недостатки

42. Устройство, принцип действия фрикционного ленточного тормоза с комбинированным управлением, область применения, преимущества и недостатки

43. Назначение, устройство, принцип действия гидродинамического тормоза

44. Силовой привод буровых установок, основные требования к приводам. Коэффициент перегрузочной способности

45. Автономный и неавтономный привод. Групповой, индивидуальный, многодвигательный привод. Особенности, область применения, преимущества, недостатки

46. Электропривод переменного тока, преимущества и недостатки, область применения

47. Электропривод постоянного тока, преимущества и недостатки, область применения

48. Привод буровых установок от двигателя внутреннего сгорания, преимущества и недостатки, область применения

49. Гидро- и пневмопривод буровых установок, преимущества и недостатки, область применения

50. Дизель-генераторные агрегаты буровых установок, преимущества и недостатки, область применения

51. Работа гидросистемы станка (СКБ-4, СКБ-5, СКБ-7, УКБ-200/300СТ, ЗИФ-1200МР, СКТО-75) при выполнении операции закрепления верхнего гидропатрона

52. Работа гидросистемы станка (СКБ-4, СКБ-5, СКБ-7, УКБ-200/300СТ, ЗИФ-1200МР, СКТО-75, 1БА-15В(Н), УРБ-2А-2) при выполнении операции подачи инструмента на забой с регулированием осевой нагрузки

53. Работа гидросистемы станка (СКБ-4, СКБ-5, СКБ-7, УКБ-200/300СТ,

ЗИФ-1200МР, СКТО-75) при выполнении операции перемещения станка от скважины (к скважине)

54. Работа гидросистемы станка (СКБ-4, СКБ-5, СКБ-7, УКБ-200/300СТ, ЗИФ-1200МР, СКТО-75, 1БА-15В(Н), УРБ-2А-2) при выполнении операции подъема шпинделя

55. Работа гидросистемы станка (СКБ-4, СКБ-5, СКБ-7, УКБ-200/300СТ, ЗИФ-1200МР, СКТО-75) при выполнении операции раскрепления верхнего гидропатрона

56. Работа гидросистемы установки (УКБ-200/300СТ, УРБ-2А-2) при выполнении операции вращения подвижного вращателя

57. Работа гидросистемы установки (УРБ-2А-2, 1БА-15В(Н)) при выполнении операции подъема (спуска) мачты

58. Работа гидросистемы установки 1БА-15В(Н) при работе гидрораскрепителя

59. Работа гидросистемы станка (ЗИФ-1200МР, СКБ-7) при выполнении операции закрепления (раскрепления) тормоза барана лебедки

60. Буровой насос. Назначение, составные части, основные характеристики.

61. Устройство и принцип действия механической части бурового насоса

62. Кинематическая схема гидравлической части бурового насоса поршневого действия

63. Кинематическая схема гидравлической части бурового насоса плунжерного действия

64. Компенсаторы буровых насосов. Устройство, назначение, принцип действия. Назначение предохранительных клапанов

### 4.3 Пример экзаменационного билета

#### ГОУ ВПО Донецкий национальный технический университет

Уровень высшего профессионального образования \_\_\_\_\_ Специалитет \_\_\_\_\_  
(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Специальность 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии  
(код, название)

Специализация: Технология бурения нефтяных и газовых скважин  
(название)

Семестр: 5

Учебная дисциплина: **БУРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Классификация установок для бурения на нефть и газ: основные параметры классификации, число классов.

2. Основные параметры технической характеристики буровых насосов. Обязка насосной установки: состав, назначение. Способы регулирования подачи жидкости в скважину. Какие из них являются предпочтительными?

3. Изобразите кинематическую схему, опишите устройство и принцип действия, нормально-замкнутого пружинно-гидравлического зажимного патрона. Укажите преимущества и недостатки пружинно-гидравлических патронов. Укажите типы буровых установок, на которых установлен данный патрон.

4. Изобразите схему, опишите устройство дифференциально-винтового механизма подачи. Опишите принцип действия этого механизма подачи в режиме отвода инструмента от забоя. Укажите преимущества и недостатки данного механизма подачи.

5. Работа гидросистемы установки 1БА-15В(Н) при выполнении операции подъема мачты.

Утверждено на заседании кафедры ТТБС «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. Протокол № \_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Каракозов А.А. / Экзаменатор \_\_\_\_\_ Хохуля А.В  
(подпись) (подпись)

#### 4.4 Критерии оценивания

Итоговая оценка определяется результатом экзамена. Выполнение всех практических работ и их защита является условием допуска к сдаче экзамена.

Экзаменационные билеты содержат по пять вопросов.

Каждый вопрос оценивается в баллах, сумма которых с использованием оценочной шкалы является основанием для оценки в целом.

##### Шкала баллов при пяти вопросах в билете.

Число набранных баллов	Оценка
от 0 до 34	Неудовлетворительно (F)
от 35 до 59	Неудовлетворительно (FX)
от 60 до 69	Удовлетворительно (E)
от 70 до 74	Удовлетворительно (D)
от 75 до 79	Хорошо (C)
от 80 до 89	Хорошо (B)
от 90 до 100	Отлично (A)

Полный ответ на любой вопрос билета оценивается в 20 баллов по шкале ECTS. Максимальное количество баллов в сумме составляет 100 баллов.

При подсчете баллов за каждый вопрос от максимального количества баллов снимается за:

- неполное раскрытие вопроса: от 5 до 15 баллов;
- существенные ошибки: от 3 до 5 баллов;
- мелкие ошибки: от 1 до 3 баллов.

1. Максимальное количество баллов за один вопрос присуждается студенту, твердо знающему программный материал, грамотно, осознанно и правильно ответившему на вопрос, не допустившему существенных и серьезных недочетов, проявившему глубокие знания в вопросах теории и практики, показавшему умение логически, четко, сжато и ясно излагать ответ.

2. Среднее количество баллов ставится студенту, знающему только основной, базисный материал, но не разбирающемуся в деталях и сущности вопросов. Усвоение материала программы – чисто механическое.

3. Не присуждается баллов студенту, который не знал большей части программного материала, неправильно ответил на вопрос билета, допустил грубые ошибки, в теоретических и практических вопросах. Такое же количество баллов без опроса ставится студенту, списавшему ответы и студенту, давшему правильный ответ не на поставленный вопрос.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ESTS.

#### **4.5 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях**

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ.

### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Литература:**

##### ***I. Основная литература***

1. Самохвалов М.А. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования: учебное пособие /М.А.Самохвалов. – Томск: Изд-во ТПИ, 2010. – 312 с. <http://ed.donntu.org/books/cd4700.pdf>.

##### ***II. Дополнительная литература***

2. Буткин В.Д., Демченко И.И. Буровые машины и инструменты (2012 г.) <http://ed.donntu.org/books/18/cd8333.pdf>

3. Захаров Н.С., Яговкин А.И., Асеев С.А., Елесин С.В., Ишкина Е.Г. Сервис транспортных, технологических машин и оборудования в нефтегазодобыче. (2011 г.) <http://ed.donntu.org/books/18/cd8291.pdf>

4. Зварыгин В.И. Буровые станки и бурение скважин. (2012 г.) <http://ed.donntu.org/books/18/cd8289.pdf>

5. Рябчиков С.Я. Буровые машины и механизмы. (2010 г.) <http://ed.donntu.org/books/17/cd7648.pdf>

6. Рябчиков С.Я., Комюстюров А.С., Неустроев А.М., Морев А.А.



Каталог зарубежных буровых установок для бурения геологоразведочных скважин. (2013 г.) <http://ed.donntu.org/books/18/cd8250.pdf>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

#### К лекциям:

7. Юшков И.А. Буровое оборудование: Учебное пособие.- Донецк: ДонНТУ, 2009. – 83 с. <http://ed.donntu.org/books/cd3542.pdf>.

8. Буровое оборудование. Гидравлические системы буровых станков и установок: Учебное пособие /А.А.Каракозов, И.А.Юшков, М.С.Попова, С.Н.Парфенюк, И.Д.Сагайдак. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 115 с. <http://ed.donntu.org/books/cd3070.pdf>.

#### К лабораторным работам:

9. Юшков И.А. Методические указания к выполнению практических работ и самостоятельной работе по дисциплине «Буровое оборудование». – Донецк: ДонНТУ, 2018. – 62 с. (доступ через личный кабинет студента).

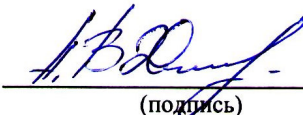
## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Учебная аудитория №11.306, учебный корпус 11, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Кабинет направленного бурения (с возможностью подключения к сети «Интернет»). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: Стационарный компьютер на базе iP4-3.0 – 1 шт.; МФУ Samsung SCX-4100; Switch 8 port 10/100 Mb 3C16794; Ориентаторы: «Луч», «Курс», механический; Скважинный датчик ориентатора УШО; Клин стационарный; Клин Давликамова; Извлекаемый клиновой снаряд СНБ-КО; Отклонители непрерывного действия: СНБ-ИМП, ТЗ-3М-59, ТЗ-3М-76; Фрезерующая компоновка; Инклинометры: КИТ (2 шт.), МИ-42В, МИ-30, Полякова; Установочный стол УСИ-2 (2 шт.); Стенд-тренажер для работы с инклинометром; Керноориентатор К-ДПИ-3; Угломерный прибор конструкции ДПИ; Прибор для исследования ориентаторов; 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 № 3.005 учебный корпус 3 – лаборатория буровых машин (с возможностью подключения к сети «Интернет») для проведения 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: Буровой станок СКБ-4 с магнитной станцией и комплектом контрольно-измерительных приборов; Насос буровой НБЗ-120/40 (2 шт.); Обвязка буровых насосов; Вертлюг; Бурильная труба; Стенд для учебного бурения; Насос буровой (натурный образец); Коробка передач (натурный образец); Буровая лебедка (натурный образец) – 2 шт.; Фрикцион (натурный образец); Компенсатор бурового насоса (натурный образец); Механизм подачи (натурный образец); Вращатель (натурный образец) – 2 шт.; Пружинно-гидравлический зажимной патрон (натурный образец); Коробка передач (натурный образец) – 2 шт.; Раздаточная коробка (натурный образец); Электрифицированный учебный стенд для изучения кинематических схем; Электрифицированные учебные стенды для изучения

гидросистем буровых установок (2 шт.); Стенд для исследования струйных (эжекторных) насосов; Стенд-тренажер для работы с контрольно-измерительными приборами; Комплект учебных плакатов, демонстрационные стенды.

3. 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 рабочей программы:  Хохуля А.В.  
(подпись)