

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 12.07.2023 15:03:30

Уникальный программный ключ:

d31c29ea65d0fbb0cc50e05a64dfdc00329a085e3a995ad1080665082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский**

**технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Лениногорский филиал**

Кафедра Машиностроения и информационных технологий



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2019г.

Регистрационный номер 0428.08/19-52

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**Техника и технологии бурения нефтяных и газовых скважин**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов**

Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая, проектно-конструкторская**

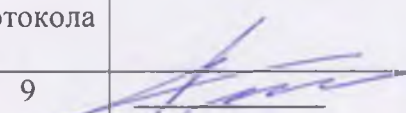
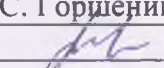

Лениногорск 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «27» мая 2019 г., протокол № 5

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана к.т.н., доцентом кафедры МиИТ Шафигуллиным Л.Н.  
(подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры МиИТ протокол №9 от 30.05.2019г.

Заведующий кафедрой доцент, к.т.н. Горшенин Г.С.

Рабочая программа дисциплины:	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры МиИТ	30.05.2019	9	 Зав.кафедрой Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	30.05.2019	9	 Председатель УМК З.И. Аскарлова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь Страшнова А.Г.

## РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Техника и технологии бурения нефтяных и газовых скважин» является формирование у будущих бакалавров комплекса знаний и практических навыков в области работы основных производственных процессов, представляющих единую цепочку бурения скважин, основного технологического оборудования, используемого в процессе бурения и реконструкции скважин, их эксплуатационных характеристик.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- Овладение методами выбора основного оборудования для бурения скважин и установки оптимальных условий эксплуатации;
- Приобретение навыков решения простейших задач в области бурения нефтяных и газовых скважин;
- Приобретение навыков самостоятельной оценки и анализа промысловой ситуации.

### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Техника и технологии бурения нефтяных и газовых скважин» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

**Компетенция:** ПК-15.

**Предшествующие дисциплины:** Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

**Последующие дисциплины:** Диагностика и обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования; Эксплуатация насосных и компрессорных станций; Сооружение и ремонт насосных и компрессорных станций; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

**Компетенция:** ПК-17.

**Предшествующие дисциплины:** Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций.

**Дисциплины, изучаемые одновременно:** Защита оборудования от коррозии, Теория коррозии и методы защиты материалов, Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций; Производственная технологическая практика.

**Последующие дисциплины:** Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

**Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	6	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1,33</i>	<i>48</i>	<i>1,33</i>	<i>48</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,33	12	0,33	12
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>	<b>2,67</b>	<b>96</b>
Проработка учебного материала	2,67	96	2,67	96
Курсовой проект	–	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–	–
<b>Подготовка к промежуточной аттестации</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>1</b>	<b>36</b>
Промежуточная аттестация:	экзамен			

Таблица 1б

**Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	7	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,61</i>	<i>22</i>	<i>0,61</i>	<i>22</i>
Лекции	0,28	10	0,28	10
Практические занятия	0,22	8	0,22	8
Лабораторные работы	0,11	4	0,11	4
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>4,14</b>	<b>149</b>	<b>4,14</b>	<b>149</b>
Проработка учебного материала	4,14	149	4,14	149
Курсовой проект	–	–	–	–
Курсовая работа	–	–	–	–
<b>Подготовка к промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>	<b>0,25</b>	<b>9</b>
Промежуточная аттестация:	экзамен			

## 1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b>ПК-17 – умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения</b>			
<b>Знание (ПК-17З)</b> знать основное технологическое оборудование, применяемое при бурении и реконструкции скважин	знать основное технологическое оборудование, применяемое при бурении и реконструкции скважин	знать основное технологическое оборудование, применяемое при бурении и реконструкции скважин; основы эксплуатации оборудования при осложненных условиях	знать основное технологическое оборудование, применяемое при бурении и реконструкции скважин; основы эксплуатации оборудования при осложненных условиях и методы предупреждения осложнений
<b>Умение (ПК-17У)</b> раскрывать сущность процессов осложнений и аварий, уметь выбирать оборудование для оптимальной работы в бурении	<b>Умение</b> выбирать оборудование для оптимальной работы в бурении	<b>Умение</b> раскрывать сущность процессов осложнений и аварий, уметь выбирать оборудование для оптимальной работы в бурении	<b>Умение</b> раскрывать сущность процессов осложнений и аварий, уметь выбирать оборудование для оптимальной работы в бурении; оценивать риски, корректировать технологические процессы
<b>Владение (ПК-17В)</b> методами и способами по предупреждению осложнений в процессе бурения путем оптимального выбора оборудования и прогрессивных методов его эксплуатации	<b>Владение основными</b> методами и способами по предупреждению осложнений в процессе бурения	<b>Владение</b> методами и способами по предупреждению осложнений в процессе бурения путем оптимального выбора оборудования и прогрессивных методов его эксплуатации	<b>Владение</b> навыками анализа промышленной ситуации, методами и способами по предупреждению осложнений в процессе бурения путем оптимального выбора оборудования и прогрессивных методов его эксплуатации
<b>ПК-15 – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования.</b>			
<b>Знание (ПК-15З)</b> методов анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Знание</b> некоторых методов анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Знание</b> основных методов анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Знание</b> всех современных методов анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов
<b>Умение (ПК-15У)</b> использовать методы анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания	<b>Умение</b> использовать некоторые методы анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их	<b>Умение</b> использовать основные методы анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и	<b>Умение</b> использовать все современные методы анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания

процессов	надежности и диагностирования протекания процессов	диагностирования протекания процессов	процессов
<b>Владение (ПК-15В)</b> методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Владение</b> некоторыми методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Владение</b> основными методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Владение</b> всеми современными методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов ан основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

#### Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>ФОС ТК-1</b>							
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	12	2	-	4	6	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	17	2	-	4	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	20	2	-	6	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-2</b>							
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	17	2	-	4	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной колонны.	13	2	-	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	17	2	4	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-3</b>							
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	18	2	4	-	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	17	2	4	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 9. Технология цементирования	13	2	-	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Всего за семестр:	144	18	12	18	96		
Экзамен	36					ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>96</b>		

Таблица 3б

## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
							<b>ФОС ТК-1</b>
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	12	1	-	4	7	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	23	1	-	4	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	23	1	4	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 9. Технология цементирования	18	2	-	-	16	ПК-15, ПК-17	Текущий



							контроль
Всего за семестр:	171	10	4	8	149		
Экзамен	9					ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
ИТОГО:	180	10	4	8	149		

Таблица 4

### Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-17		
	ПК-173	ПК-173	ПК-173
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	+	+	+
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	+	+	+
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	+	+	+
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	+	+	+
Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной	+	+	+
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	+	+	+
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	+	+	+
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	+	+	+
Тема 9. Технология цементирования	+	+	+
		ПК-15	
	ПК-153	ПК-15У	ПК-15В
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	+	+	+
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	+	+	+
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	+	+	+
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	+	+	+

Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной	+	+	+
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	+	+	+
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	+	+	+
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	+	+	+
Тема 9. Технология цементирования	+	+	+

## 2.2. Содержание дисциплины (модуля)

### **Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства.**

Общие понятия о строительстве скважин. Понятие о скважине, ее конструкции и элементах. Классификация скважин. Основные представления о современных способах бурения.

Литература: [1]

### **Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин.**

Физико-химические свойства осадочных пород. Классификация механических свойств горных пород. Породоразрушающие инструменты, назначение и классификация породоразрушающих инструментов.

Литература: [1]

### **Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики.**

Разрушение горных пород. Механизм разрушения породы при вдавливании одиночного индектора. Понятие о режиме бурения, его параметрах и показателях работы долот.

Литература: [1].

### **Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней.**

Разрушение горных пород. Механизм разрушения породы при вдавливании одиночного индектора. Понятие о режиме бурения, его параметрах и показателях работы долот.

Литература: [1]

### **Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной колонны.**

Основные сведения о конструкции главных элементов бурильной колонны. Основы гидравлических расчетов в бурении. Гидравлические сопротивления элементов циркуляционной системы.

Литература: [1].

### **Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении.**

Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов. Характер воздействия промывочной жидкости на продуктивный пласт.

Литература: [1].

### **Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов.**

Принцип проектирования конструкции скважин. Обсадные трубы и их соединения.

Принципы расчета обсадных колонн. Тампонажные материалы. Свойства тампонажных суспензий, и камня. Принципы регулирования свойств тампонажных суспензий и камня.

Литература: [1].

**Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией.**

Экологическая безопасность в процессе строительства скважины.

Литература: [1].

**Тема 9. Технология цементирования.**

Буровые установки. Техничко-экономические показатели бурения и документация на строительство скважин.

Литература: [1].

**Содержание лабораторных и практических занятий**

Таблица 5а

**Тематика лабораторных работ для очной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	6	Проектирование профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.	4
2.	7	Изучение конструкции скважины.	4
3.	8	Выбор буровой установки	4

Таблица 5б

**Тематика лабораторных работ для заочной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	7	Изучение конструкции скважины.	4

Таблица 5в

**Тематика практических занятий для очной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Изучение долот для сплошного бурения	4
2.	2	Кодировка шарошечных долот по коду IADC (International Association of Drilling Contractors) (Международная ассоциация буровых подрядчиков).	4
3.	3	Расчеты при изменении плотности бурового раствора	6

4.	4	Эксплуатация элементов бурильной колонны.	4
----	---	---	---

Таблица 5г

**Тематика практических занятий для заочной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Изучение долот для сплошного бурения	4
2.	4	Эксплуатация элементов бурильной колонны.	4

**2.3. Курсовой проект/курсовая работа**

Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

## РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5.

**Фонд оценочных средств текущего контроля**

№ п/	Наименование раздела (модуля), темы	Вид оценочных средств	Примечание
1	Темы 1-4	ФОС ТК-1	Текущий контроль дисциплины по первому разделу: защита практических занятий (ФОС ТК-1)
2.	Темы 5-8	ФОС ТК-2	Текущий контроль дисциплины по второму разделу: защита лабораторной работы. (ФОС ТК-2)
3.	Темы 9-11	ФОС ТК=3	Текущий контроль дисциплины по второму разделу: защита лабораторных работ. (ФОС ТК-2)

#### ФОС ТК1

**Практическое занятие №1.** Изучение долот для сплошного бурения.

**Практическое занятие №2.** Кодировка шарошечных долот по коду IADC (International Association of Drilling Contractors) (Международная ассоциация буровых подрядчиков).

**Практическое занятие №3.** Расчеты при изменении плотности бурового раствора.

#### ФОС ТК2

**Лабораторная работа №1.** Проектирование профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.

#### ФОС ТК3.

**Лабораторная работа №2.** Изучение конструкции скважины.

**Лабораторная работа №3.** Выбор буровой установки.

### 3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

#### Первый этап. Типовые тестовые задания

##### Примерные тестовые задания:

№	Текст вопроса	1	2	3
1.	Прибор для измерения статистической водоотдачи:	Прибор Вика	ВМ-6	ВСН-3
2.	К затратам, зависящих от длины скважины преимущественно относится	Стоимость проката бурильных труб	Стоимость проката забойных двигателей	Стоимость обсадных труб

3.	Стандартные условия определения водоотдачи:	Время – 30 мин., фильтрационная корка диаметром 75 мм, перепад давления 0,1 МПа	Время – 15 мин., фильтрационная корка диаметром – 50 мм, перепад давления 10 МПа	Время – 7,5 мин., фильтрационная корка диаметром – 5 мм, перепад давления 1 МПа
4.	Единицы измерения пластической вязкости	Па*с	Па	мм

## Второй этап. Письменный экзамен по билетам.

### Вопросы к экзамену

1. Шарошечные долота.
2. Крепление скважин.
3. Цикл строительства скважин.
4. Классификация долот.
5. АВПД, АНПД.
6. Классификация скважин.
7. Породоразрушающие инструменты.
8. Организация и технология цементирования.
9. Роторное бурение скважин.
10. Оборудование для очистки бурового раствора.
11. Режим бурения.
12. Классификация тампонажных материалов.
13. Коллектора.
14. Назначение и состав буровой колонны.
15. Свойства тампонажных растворов.
16. Параметры режимов бурения.
17. Расчет буровой колонны при бурении ротором.
18. Консервирование скважин.
19. Показатели работы долот.
20. Групповые и индивидуальные проекты.
21. Продуктивность пластов.
22. Условная вязкость растворов.
23. Поглощения промывочных жидкостей.
24. Задачи цементирования скважин.
25. Продолжительность цикла строительства скважин.
26. Профили наклонных скважин.
27. Технология цементирования скважин.

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение зачета проводится в два этапа: тестирование и письменный экзамен.

**Первый этап** проводится в виде тестирования, цель которого - оценить **пороговый уровень** освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями

Для оценки **превосходного и продвинутого уровня** усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного экзамена, в которое входит письменный ответ на вопросы билета.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен <b>превосходный</b> уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен <b>продвинутый</b> уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен <b>пороговый</b> уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
<b>Не освоен пороговый</b> уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Основная литература

1. Нескоромных В.В. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин.

[Электронный ресурс]: учебник. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 347 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=999619>

#### 4.1.2. Дополнительная литература

1. Нескоромных В.В. Бурение скважин. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. — 352 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=988274>

2. Основы бурения на нефть и газ. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 3-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 296 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=478822>

#### 4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Бабаян Э.В., Черненко А.В. Инженерные расчеты при бурении. [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие.- М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 440 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/80304/#1>

2. Крысин Н.И., Крапивина Т.Н. Повышение скоростей бурения и дебитов нефтегазовых скважин. Разработка и совершенствование составов буровых растворов, технологий и технических средств первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов. [Электронный ресурс]: монография.- М.: Инфра-Инженерия, 2018.- 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/108650/#1>

3. Журавлев Г.И., Журавлев А.Г., Серебряков А.О. Бурение и геофизические исследования скважин. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - СПб: Лань, 2017. - 344 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/98237/#1>

#### 4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы



Самостоятельная работа студентов позволяет получать более углубленные знания по изучаемой дисциплине. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной литературой по проблематике дисциплины.

Успешное освоение материала студентами обеспечивается регулярным посещением лекций, практических занятий и лабораторных работ, написанием конспекта по темам самостоятельной работы. Индивидуальная работа студента на лабораторных и практических занятиях будет способствовать приобретению практических навыков.

#### **4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей**

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных и практических занятиях.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций, видеороликов. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов, путем проведения экспресс-опросов студентов.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ.

Любая лабораторная работа должна включать самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **4.2.1 Основное информационное обеспечение**

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева

- [elibrary.ru](http://elibrary.ru) – Научная электронная библиотека
- [e.lanbook.ru](http://e.lanbook.ru) - ЭБС «Издательство «Лань»
- [ibook.ru](http://ibook.ru) - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система Znanium
- <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека «Юрайт»

#### **4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение**

Не требуется

#### **4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Техэксперт.

### **4.3 Кадровое обеспечение**

#### **4.3.1 Базовое образование**

Ведущий преподаватель дисциплины должен иметь базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины в области технологии и (или) оборудования нефтегазодобывающего производства.

Преподаватель, ведущий лабораторные работы и практические занятия должен иметь базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины.

#### **4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей**

Преподаватель должен обладать глубокими знаниями, достаточной квалификацией и опытом деятельности в области технологии и (или) оборудования нефтегазодобывающего производства.



Преподаватель должен участвовать в научно-исследовательской работе кафедры, участвовать в организуемых в рамках тематики направлений исследований кафедры семинарах и конференциях. Руководить научно-исследовательской работой студентов, систематически выступать на региональных и международных научных конференциях, публиковать научные работы.

#### 4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области соответствующей области дисциплины, на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее технологии и (или) оборудования нефтегазодобывающего производства либо в области педагогики.

#### 4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса по дисциплине «Осложнения и аварии при бурении» требуется следующее материально-техническое обеспечение

Таблица 7

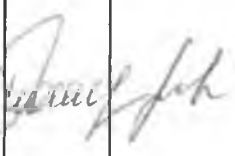
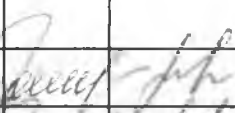


#### Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Количество единиц
Темы 1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 308)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 1 24:48 1 1
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.	15:30 1 1
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:20
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet;	15
		- ЖК монитор 22”;	15
		-мультимедиа-проектор;	1
		- проекционный экран;	1
		- локальная вычислительная сеть;	15
		- столы компьютерные;	8:28
- столы учебные, стулья;	1		
- доска;	1		
- стол преподавателя;	1		

		- учебно-наглядные пособия.	
--	--	-----------------------------	--

## 5. Вносимые изменения и утверждения

### 5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
2.	1..4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
3.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
4.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час											
		Виды учебной работы						Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:					
		<i>Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>						<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	5 ЗЕ/180	12	12	12	-	-	2	0,3	-	-	108	33,7	ЭКЗАМЕН
Итого	5 ЗЕ/180	12	12	12	-	-	2	0,3	-	-	108	33,7	ЭКЗАМЕН

Таблица 1.1, б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час											
		Виды учебной работы						Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:					
		<i>Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>						<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	5 ЗЕ/180	8	4	4	-	-	2	0,3	-	-	155	6,7	ЭКЗАМЕН
Итого	5 ЗЕ/180	8	4	4	-	-	2	0,3	-	-	155	6,7	ЭКЗАМЕН

## Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

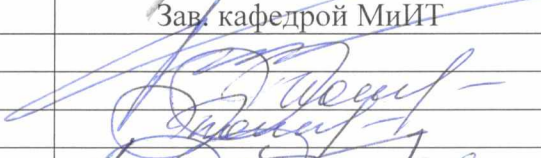
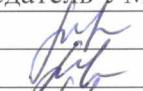
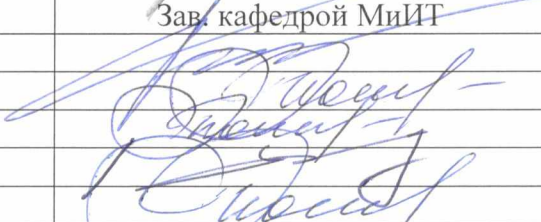
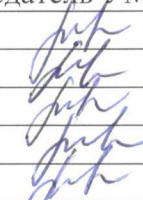
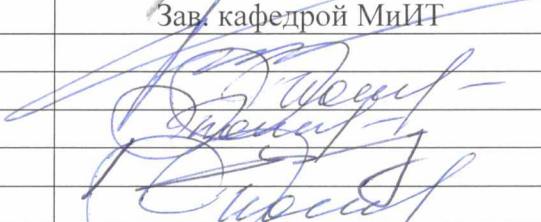
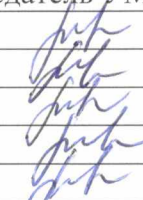
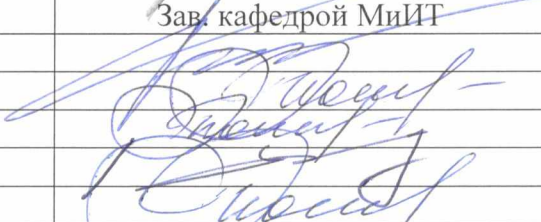
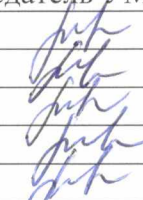
Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>ФОС ТК-1</b>							
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	12	1	-	2	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	17	1	-	2	14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	20	1	-	4	15	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-2</b>							
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	17	1	-	4	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной колонны.	13	1	-	-	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	17	2	4	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-3</b>							
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	18	2	4	-	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	17	2	4	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 9. Технология цементирования	13	1	-	-	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	33,7	-	-	-	33,7	ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3	-	-	-	-	ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>141,7</b>		

## Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<b>ФОС ТК-1</b>							
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	12	0,5	-	2	9,5	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	19	0,5	-	-	18,5	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-2</b>							
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	23	1	-	2	20	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-3</b>							
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	23	1	4	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	19	1	-	-	18	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 9. Технология цементирования	18	1	-	-	17	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации	6,7	-	-	-	6,7	ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)	2,3	-	-	-	-	ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>161,7</b>		

## 5.2. Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. кафедрой МиИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024	