

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Алегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 21.08.2024 09:31:28

Уникальный программный ключ:

d51c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080663082c961114

**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 0428.08/19-51

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**Осложнения и аварии при бурении**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.02**

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**

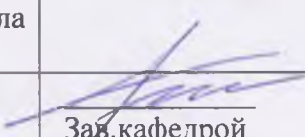
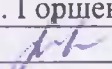
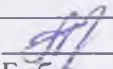
Лениногорск 2019 г.

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.Аскарова
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 «Осложнения и аварии при бурении» является формирование у будущих бакалавров комплекса знаний и практических навыков в области анализа причин возникновения осложнений и аварий, способов предупреждения и методов, позволяющих решать профессиональные инженерные задачи по предотвращению осложнений при бурении.

### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- Изучение основного технологического оборудования, применяемого при бурении и реконструкции скважин, основ его эксплуатации при осложнениях в процессе бурения.
- Приобретение навыков оценивания рисков, корректировки технологических процессов при эксплуатации и ремонте скважин;
- Приобретение навыков анализа промысловой ситуации, овладение методами и способами по предупреждению осложнений в процессе бурения;
- Приобретение навыков составления плана ликвидации аварий, возникающих при бурении.

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Осложнения и аварии при бурении» входит в состав вариативной части (дисциплины по выбору) блока I 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 на основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Владение</b> некоторыми методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов на основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Владение</b> основными методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов на основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов	<b>Владение</b> всеми современными методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов на 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. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки	10,5	0,5	-	6	4	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Осложнения в процессе бурения	16,5	1,5	-	6	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений	10	1	-		9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 4. Гидроразрыв	10	1	-	-	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 5. Газонефтеводопроявления	15	2	4		9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин	13	2	-	2	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 7. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования	14	2	-	2	10	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП)	11	2	-	-	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении	16	2	4		10	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.	13	2	-	2	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 11. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий	15	2	4		9	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 36

## 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. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки	6,5	0,5	-	2	4	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Осложнения в процессе бурения	19,5	1,5	-	4	14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений	15	1	-		14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 4. Гидроразрыв	15	1	-	-	14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-2</b>							
Тема 5. Газонефтеводопроявления	20	1	4		15	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин	15	1	-		14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 7. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования	15	1	-		14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП)	15	1	-	-	14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-3</b>							
Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении	15	1			14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.	19	1		2	16	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 11. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий	16	-			16	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Всего за семестр:	171	10	4	8	149		
Экзамен	9					ПК-15, ПК-17	ФОС ПА
<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>149</b>		



Таблица 4

## Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-17		
	ПК-17З	ПК-173	ПК-173
Тема 1. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки	+	+	+
Тема 2. Осложнения в процессе бурения	+	+	+
Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений	+	+	+
Тема 4. Гидроразрыв	+	+	+
Тема 5. Газонефтеводопроявления	+	+	+
Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин	+	+	+
Тема 7. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования	+	+	+
Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП)	+	+	+
Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении	+	+	+
Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.	+	+	+
Тема 11. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий	+	+	+
	ПК-15		
	ПК-15З	ПК-15У	ПК-15В
Тема 1. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки	+	+	+
Тема 2. Осложнения в процессе бурения	+	+	+
Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений	+	+	+
Тема 4. Гидроразрыв	+	+	+
Тема 5. Газонефтеводопроявления	+	+	+
Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин	+	+	+
Тема 7. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования	+	+	+
Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП)	+	+	+
Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении	+	+	+
Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.	+	+	+
Тема 11. Основные правила техники безопасности	+	+	+

при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий			
---	--	--	--

## **2.2. Содержание дисциплины (модуля)**

### **Тема 1. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки.**

Роль буровых работ в нефтедобывающей отрасли и ее значение для подготовки специалистов.

Литература: [1]

### **Тема 2. Осложнения в процессе бурения.**

Понятие об осложнениях при бурении скважин. Виды осложнений. Их место в балансе календарного времени строительства скважин. Классификация осложнений. Совмещенный график изменения коэффициентов аномальности пластовых (поровых) давлений и индексов поглощения с глубиной.

Литература: [1]

### **Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений.**

Характеристика и исследование зон поглощений. Программа борьбы с поглощениями. Способы предупреждения и ликвидации поглощений.

Литература: [1].

### **Тема 4. Гидроразрыв.**

Факторы, способствующие гидроразрыву пород. Методика непосредственного измерения и расчета давления гидроразрыва. Способы предотвращения гидроразрыва пород. Принципы расчета безопасного режима восстановления циркуляции промывочной жидкости, режима спуска буровой колонны, режима промывки скважины.

Литература: [1]

### **Тема 5. Газонефтеводопроявления.**

Причины разновидности газонефтеводопроявлений. Классификация тяжести осложнений притоков в скважину по категории: выброс, фонтан, грифон. Классификация тяжести осложнений по категориям и составу пластового флюида. Основные причины этих осложнений. Отрицательные последствия их с точки зрения ущерба для народного хозяйства, сохранности природных ресурсов, охраны природы, опасности для персонала буровой бригады и населения. Способы предупреждения и ликвидации газонефтепроявлений.

Литература: [1].

### **Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин.**

Виды нарушений устойчивости: выпучивание пород, обливание и осыпание, растворение и размыв пород. Отрицательные последствия проявлений неустойчивости стенок скважины. Способы контроля за состоянием стенок скважины и мероприятия по повышению устойчивости.

Литература: [1].

### **Тема 7. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования.**

Понятие о каждом из этих видов осложнений. Причины возникновения осложнений. Возможные последствия осложнений названной группы.

Литература: [1].

### **Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП).**

Распространенность ММП на территории РФ. Виды осложнений, связанных с распространением ММП и повторным замерзанием. Признаки и отрицательные последствия. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении. Профили наклонных скважин, их достоинства и недостатки. Кустовое размещение скважин: цели, достоинства, недостатки. Расчеты по

технологии бурения горизонтально-разветвленных скважинах, области применения таких скважин.

Литература: [1].

**Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении.**

Понятия об авариях в бурении. Отличие аварии от осложнения. Классификация аварий. Профилактические мероприятия по предупреждению аварий.

Литература: [1].

**Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.**

Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине: классификация, назначение, конструктивные особенности. Печать. Труболовка. Метчики. Колокола ловильные. Ерши, удочки. Яссы механические. Фрезеры и райберы. Технология ловильных работ.

Литература: [1].

**Тема 11. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий.**

Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Проектирование технологии резки боковых стволов из обсаженной и необсаженной части ствола. Инструменты и оборудование.

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.	5	Проявления во время СПО	4
2.	9	Метод ожидания и утяжеления для глушения наклонно-направленных скважин.	4
3.	11	Свабирование и помпаж.	4

Таблица 5б

**Тематика лабораторных работ для заочной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	5	Проявления во время СПО	4

Таблица 5в

**Тематика практических занятий для очной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)
-------	--------	---------------------------	---------------------

1.	1	Ознакомление с документацией бурильщика при осложнениях.	6
2.	2	Основные распознаваемые осложнения. Объемный метод глушения. Задавливание скважины «в лоб»	6
3.	6	Способы контроля за состоянием стенок скважины	2
4.	7	Виды осложнений	2
5.	10	Ловильный инструмент.	2

Таблица 5г

**Тематика практических занятий для заочной формы обучения**

№ п/п	№ темы	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	1	Ознакомление с документацией бурильщика при осложнениях.	2
2.	2	Основные распознаваемые осложнения. Объемный метод глушения. Задавливание скважины «в лоб»	4
3.	10	Ловильный инструмент.	2

**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 и практических занятий. (ФОС ТК-2)
3.	Темы 9-11	ФОС ТК=3	Текущий контроль дисциплины по второму разделу: защита лабораторных работ и практического занятия. (ФОС ТК-2)

#### ФОС ТК1

**Практическое занятие №1.** Ознакомление с документацией бурильщика при осложнениях.

**Практическое занятие №2.** Основные распознаваемые осложнения. Объемный метод глушения. Задавливание скважины «в лоб»

#### ФОС ТК2

**Лабораторная работа №1.** Проявления во время СПО.

**Практическое занятие №3.** Способы контроля за состоянием стенок скважины.

**Практическое занятие №4.** Виды осложнений.

#### ФОС ТК3.

**Лабораторная работа №2.** Метод ожидания и утяжеления для глушения наклонно-направленных скважин.

**Лабораторная работа №3.** Свабирование и помпаж.

**Практическое занятие №5.** Ловильный инструмент

### 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:

1	Отличие осложнений от аварий при роторном бурении	Нарушение штатного режима бурения	Прекращение работы ротора	Неподвижность буровой колонны
2	Отличие осложнений от аварий при бурении забойными	Неподвижность забойного двигателя	Неподвижность буровой колонны	Нарушение штатного режима бурения

	двигателями			
3	Причины прихвата КНБК	Дифференциальное давление	Механические причины	Геологические причины
4	Причины прихвата буровой колонны	Наличие желобной выработки	Осыпи и обвалы	Сужение ствола скважины

## Второй этап. Письменный экзамен по билетам.

### Вопросы к экзамену

1. Выбор места зарезки окна при забурировании второго ствола скважины.
2. Классификация аварий в бурении.
3. Основные причины поглощения.
4. Клиноотклонитель (назначение, устройство, установка).
5. Предупреждение прихватов, желобообразования.
6. Индекс поглощения.
7. Гидравлический ударный механизм (назначение, устройство, принцип работы).
8. Искривление скважин, причины и меры их предотвращения.
9. Прогнозирование возможного поглощения.
10. Порядок работ при забурировании второго ствола скважины.
11. Азимутальный угол.
12. Способы предотвращения гидроразрыва пород.
13. Гидравлические ловители мелких предметов (назначение, устройство, принцип работы).
14. Правила ликвидации прихватов и ТБ.
15. Признаки поглощения промывочной жидкости.
16. Фрезеры (назначение, виды, устройство, принцип работы).
17. Осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах.
18. Противовыбросовое оборудование и требования к нему.
19. Технологическая схема зарезки второго ствола скважины.
20. Труболочки (назначение, виды, устройство, принцип работы).
21. Чем руководствуется бригада бурения при возникновении газонефтепроявлений.
22. Ударники (назначение, виды, устройство, принцип работы).
23. Глушение скважины (цель, расчет плотности промывочной жидкости).
24. Методы определения интервала и интенсивности поглощения.
25. Меры по повышению устойчивости стенок скважин.
26. Виды газонефтепроявлений.
27. Способы предупреждения газонефтеводопроявлений.
28. Способы контроля кавернообразования в проходимых породах.
29. Метчик (назначение, виды, устройство, принцип работы).
30. Разрушающее устройство (назначение, виды, устройство, принцип работы).
31. Методы измерений искривления скважин.
32. Газонефтеводопроявления и его виды.
33. Прихватоопределитель (назначение, виды, устройство, принцип работы).
34. Повторное замерзание при бурении в многолетнемерзлых породах.
35. Виды нарушений устойчивости стенок скважин.
36. Печати (назначение, виды, устройство, принцип работы).
37. Методы определения места прихвата.
38. Аварии и осложнения при бурении скважин.
39. Чем обусловлено забурирование второго ствола скважины ?
40. Колокол (назначение, виды, устройство, принцип работы).
41. Факторы, способствующие гидроразрыву пород.

42. Конструкция скважины при резке второго ствола.
43. Зенитный угол.
44. Коэффициент аномального давления.
45. Пауки (назначение, виды, устройство, принцип работы).
46. Прихваты, затяжка труб, желобообразование.
47. Статический и динамический уровень в скважинах.
48. Труборезы (назначение, виды, устройство, принцип работы).
49. Забуривание второго ствола скважины.
50. Причины образования грифона.
51. Райберы и фрезеры для резки окна при бурении второго ствола скважины.
52. Основные требования к аварийному оборудованию и инструменту.
53. Поглощение промывочной жидкости.
54. Аварии при испытании скважин.
55. Падение посторонних предметов в скважину.
56. Пакеры извлекаемые.
57. Аварии с обсадной колонной и элементами ее оснастки.
58. Наполнители для изоляции зон поглощения.
59. Кольматация проницаемых пород.
60. Газопроявления при креплении скважин.
61. Аварии с элементами бурильной колонны.
62. Предупреждение прихватов, вызванных заклиниванием колонн труб суженой части ствола.
63. Аварии с долотами.
64. Изоляция зон поглощения с помощью взрыва.
65. Предупреждение прихватов колонн труб в результате оседания твердой фазы бурового раствора.
66. Аварии при цементировании колонны обсадных труб.
67. Аварии с забойными двигателями.
68. Предупреждение прихватов колонн труб в результате осыпей и обвалов.
69. Падение посторонних предметов в скважину.
70. Предупреждение прихватов колонн бурильных труб, вызванных действием перепада давления.
71. Наполнители для изоляции зон поглощения.
72. Аварии с забойными двигателями.
73. Предупреждение прихватов колонн труб в результате пластического течения пород.
74. Предупреждение прихватов колонн труб, вызванных сальникообразованием.
75. Изоляционные работы с пакерами.

### **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. Заливин В.Г., Вахромеев А.Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ [Электронный ресурс]: учебное пособие.- М.: Инфра-Инженерия, 2018.- 508 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/108651/#1>  
<https://znanium.com/bookread2.php?book=989155>

#### 4.1.2. Дополнительная литература

1. Бабаян Э.В. Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление. [Электронный ресурс]: учебное пособие.- М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 252 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/108649/#1>

2. Нескоромных В.В. Разрушение горных пород при бурении скважин. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=455795>

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

1. Арбузов В.Н., Курганова Е.В. Сборник задач по технологии добычи нефти и газа в осложненных условиях. [Электронный ресурс]: практикум.- Томск: ТПУ, 2014. - 68 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/82862/#1>

2. Варющенко С.Б. Оценка обстановки при авариях (разрушениях) на потенциально опасных объектах в мирное время. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. - СПб: СПбГУ, 2017. - 144 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=999918>

#### 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, преподаваемого 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 - ЭБС «Издательство «Лань»
- 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

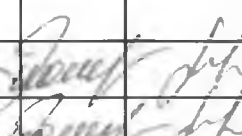
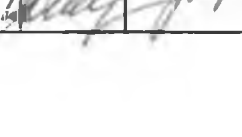
Таблица 7

#### 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 1-11	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	- 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
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия.	15 15 1 1 15 8:28 1 1
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25

## 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		

Приложение 1

Таблица 1.1, а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час											
		Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся 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											
		<i>Контактная работа обучающихся 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. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки	10,5	0,5	-	4	6	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Осложнения в процессе бурения	16,5	1,5	-	4	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений	10	1	-	-	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 4. Гидроразрыв	10	1	-	-	9	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
							<b>ФОС ТК-2</b>
Тема 5. Газонефтеводопроявления	15	1	4	-	10	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин	13	1	-	1	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 7. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования	14	1	-	1	12	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП)	11	1	-	-	10	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
							<b>ФОС ТК-3</b>
Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении	16	1	4	-	11	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.	13	1	-	2	10	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 11. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий	15	2	4	-	9	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>		


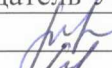


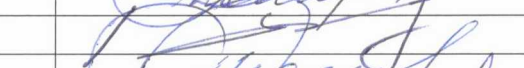





Таблица 36

## 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. Сведения о развитии бурения как отрасли народного хозяйства и как науки	6,5	0,5	-	1	5	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 2. Осложнения в процессе бурения	19,5	0,5	-	2	17	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 3. Характеристика и исследование зон поглощений	15	0,5	-		14,5	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 4. Гидроразрыв	15	0,5	-	-	14,5	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-2</b>							
Тема 5. Газонефтеводопроявления	20	1	4		15	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 6. Нарушение устойчивости стенок скважин	15	1	-		14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 7. Прихваты и затажки колонны труб, желобообразования	15	1	-		14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 8. Специфические осложнения при бурении в многолетнемерзлых породах (ММП)	15	1	-	-	14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
<b>ФОС ТК-3</b>							
Тема 9. Предупреждение и ликвидация аварий в бурении	15	1			14	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 10. Ловильный инструмент для ликвидации аварий в скважине.	19	1		1	17	ПК-15, ПК-17	Текущий контроль
Тема 11. Основные правила техники безопасности при ликвидации аварии в скважине. Забуривание новых стволов как метод ликвидации аварий	16	-			16	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		
2024/2025	