

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 23.06.2022 11:05:29

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb101c1a6dd10c0a1b2016d1660a32

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
Ленинградский филиал

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

*Шамсутдинов* Р.А. Шамсутдинов

«23» 03 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины (модуля)

**Б1.В.09 Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

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


Ленинград 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 августа 2021г. № 727.

Разработчики:

Сарачева Д.А., к.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

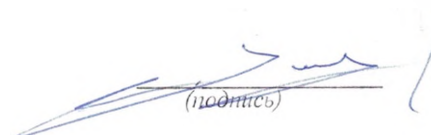
  
(подпись)

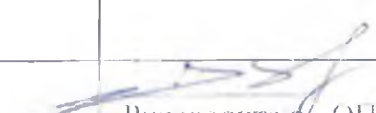


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.03.2022, протокол № 7.

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Елена Борисовна, канд.техн.наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	22.03.2022	7	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.03.2022	7	 Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	-	-	 Библиотекарь А.Г. Страшнова

# **1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## **1.1 Цель 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 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

## **1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	5 ЗЕ/180	16/0	16/0	-	-	-	-	0,3	-	-	147,7/0	-	Зачёт
<b>Итого</b>	5 ЗЕ/180	16/0	16/0	-	-	-	-	0,3	-	-	147,7/0	-	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	5 ЗЕ/180	8/0	4/0	4/0	-	-	-	0,3	-	-	160/0	3,7	Зачёт
<b>Итого</b>	5 ЗЕ/180	8/0	4/0	4/0	-	-	-	0,3	-	-	160/0	3,7	

## 1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

### Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-1</b>	способен проверять техническое состояние оборудования, организовывать технологический осмотр, обслуживание и текущий ремонт оборудования	<p><b>ИД-1<sub>ПК-1</sub></b> Анализирует информацию о техническом состоянии оборудования, информацию об отказах оборудования и изменении технических характеристик</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-1</sub></b> Владеет информацией о способах совершенствования методов эксплуатации оборудования; технологиях обслуживания и подбора нефтегазового оборудования</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-1</sub></b> Владеет методиками проведения технологических осмотров, операций по обслуживанию и ремонту оборудования</p>	<p><b>Знает</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основное технологическое оборудование, применяемое при бурении и реконструкции скважин;</li> <li>- методы анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов на основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов.</li> </ul> <p><b>Умеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывать сущность процессов осложнений и аварий, уметь выбирать оборудование для оптимальной работы в бурении;</li> <li>- использовать методы анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов на основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов.</li> </ul> <p><b>Владеет</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами по предупреждению осложнений в процессе бурения путем оптимального выбора оборудования и прогрессивных методов его эксплуатации;</li> <li>- методами анализа состояния и динамики функционирования технологических систем и их элементов на основе расчета их надежности и диагностирования протекания процессов.</li> </ul>

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

#### Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
<b>5 семестр</b>						
Тема 1. Введение. Роль и значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства	16	1				15
Тема 2. Горно-геологические условия строительства нефтяных и газовых скважин	17	1				16
Тема 3. Забойные двигатели. Классификация двигателей; принципиальная схема двигателя, рабочая характеристика, способы изменения рабочей характеристики	18	2				16
Тема 4. Промывка скважин и промывочные растворы. Функции промывочной жидкости и требования к ней	18	2				16
Тема 5. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной колонны.	19	2				17
Тема 6. Бурение наклонно-направленных скважин. Цели и способы принудительного искривления скважин в заданном направлении	25	2	6			17
Тема 7. Крепление скважин и разобщение пластов. Цели и способы крепления скважин и разобщения пластов	25	2	6			17
Тема 8. Освоение и испытание скважин. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией	23	2	4			17
Тема 9. Технология цементирования	18,7	2				16,7
Промежуточная аттестация (зачёт)	0,3				0,3	
<b>Итого за семестр</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>	<b>147,7</b>

## **2.2 Содержание разделов 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.

**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.

**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.

**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.

**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.

**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.

**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.

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

Экологическая безопасность в процессе строительства скважины.

**Тема 9. Технология цементирования.**

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

### **2.3 Курсовая работа (курсовой проект)**

Не предусмотрено учебным планом.



### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего контроля и промежуточной аттестации), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

#### **3.1 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

## 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1 Учебно-методическое и информационное 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 Методические материалы

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. Электронный курс «Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=399182\\_1&course\\_id=15620\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=399182_1&course_id=15620_1)

#### 4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Электронный курс «Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

<https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content id= 399182 1&course id= 15620 1>

#### 4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znaniy.com». URL: <https://znaniy.com/>

3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru>

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>

#### 4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

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

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
-----------------------------------	--	---

	лаборатории	
Лекционные занятия	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.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 105)	учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
	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
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные ; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1.	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное

3.	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное

## **5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

### **Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину