

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-  
Российского университета  
ЮВ Машин

22.12.2023

Регистрационный № УД-210301/Б.Р.О.28/р

## ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

(наименование дисциплины)

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: Транспортные и технологические машины  
(название кафедры)

Составитель: И В Лесковец к.т.н, доцент  
(ИО Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело № 96 от 09.02.2018, учебным планом рег. № 210301-2.1 от 28.04. 2023

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Транспортные и технологические машины»

12.12.2023 г., протокол № 4.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.В. Лесковец

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

20.12.2023, протокол № 3

Зам. председателя  
Научно-методического совета

\_\_\_\_\_ С.А. Сухоцкий

Рецензент:  
Начальник отдела механизации, автоматизации и охраны труда РУП «Могилевавтодор»

О. В. Борисенко

Рабочая программа согласована:  
Ведущий библиотекарь

Начальник учебно-методического  
отдела

\_\_\_\_\_ О. Е. Печковская

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## 1.1 Цель учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен овладеть компетенциями в области строительства скважин: подготовки площадки под буровое оборудование, транспортировки, вышкостроения и монтажа оборудования, механического углубления, крепления и промывки скважин, вспомогательных работ (воздействие на пласт и др.) и спуско-подъемных операций, освоения скважин, эксплуатации, ремонта, перевода под другое назначение, ликвидации.

## 1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

**знать:**

-принципы строительства нефтяных и газовых скважин

**уметь:**

- применять методики строительства нефтяных и газовых скважин

**владеть:**

- приемами строительства нефтяных и газовых скважин

## 1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (часть блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- основы нефтегазового дела;

- основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и лабораторных занятиях будут применены при прохождении практик Технологическая 2 и преддипломная, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

## 1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК – 2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе

### 2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение. Общие сведения о строительстве и бурении нефтегазовых скважин	Основные элементы и требования к конструкции скважин. Структура производственного цикла строительства скважины. Организация работ. Классификация и виды скважин. Горно-геологические условия и способы бурения скважин.	ОПК-2
2	Физико-механические свойства залежи, горных пород и процесс из разрушения при бурении	Основные физико-механические свойства горных пород, влияющие на процесс бурения. Пластовые давления. Испытания в процессе бурения. Крепление скважин. Основные закономерности разрушения горных пород при бурении. Параметры буровых растворов и методы их измерения	ОПК-2
3	Режимные параметры и показатели бурения	Влияние режимных параметров на показатели бурения. Особенности режимов вращательного бурения.	ОПК-2
4	Техника и технология бурения стволов	Назначение и условия эксплуатации бурового оборудования. Технологический буровой инструмент. Выбор и условия работы буровой колонны. Забойные двигатели. Направленное бурение скважин. Типы профилей и рекомендации по их выбору. Технические средства направленного бурения. Бурение скважин с кустовых площадок. Крепление скважин обсадными трубами. Цементирование скважин. Вскрытие продуктивного пласта. Оборудование для строительства скважин.	ОПК-2
5	Осложнения и аварии в процессе бурения	Осложнения, вызывающие нарушение целостности стенок скважины. Предупреждение и борьба с поглощениями бурового раствора. Предупреждение газовых, нефтяных и водяных проявлений и борьба с ними.	ОПК-2
6	Основные документы, учет и контроль строительства скважин	Технический проект строительства скважин. Смета на строительство скважин. Основные документы перед началом строительства (геолого-технический наряд, наряд на производство буровых работ, инструктивно-технологическая карта). Фактическая карта строительства скважин. Оперативный и статистический учет результатов буровых работ.	ОПК-2
7	Общие сведения о направленном бурении. Проектирование профилей стволов скважин	Задачи, решаемые методами направленного бурения. Сведения об истории развития направленного бурения. Положение стволов скважин в пространстве, понятие об их искривлении. Классификация трасс скважин. Проектирование профилей наклонно-направленных и горизонтальных скважин.	ОПК-2
8	Причины и закономерности естественного искривления скважин	Организационно-технические причины искривления скважин. Технологические причины искривления скважин. Влияние на искривление скважин осевого усилия и устойчивости буровых компоновок. Влияние на искривление скважин характера вращения деформированной буровой компоновки. Влияние на искривление скважин типа и конструкции	ОПК-2

		<p>породоразрушающего инструмента. Механизм искривления скважин при вращательном роторном бурении.</p> <p>Геологические причины естественного искривления скважин. Характеристика горных пород по влиянию на процесс искривления скважин. Влияние анизотропии горных пород на процесс искривления скважин. Влияние перемежаемости горных пород по твердости на процесс искривления скважин. Закономерности естественного искривления скважин. Закономерности естественного искривления скважин в анизотропных горных породах. Закономерности естественного искривления в перемежающихся по твердости горных породах. Методика выявления закономерностей искривления скважин.....</p>	
9	Технические средства измерения и контроля искривления скважин	<p>Приборы, использующие для определения зенитного угла скважины принцип горизонтального уровня жидкости. Инклинометры Инклинометры для одного или нескольких измерений углов, характеризующих положение скважины в пространстве. Инклинометры, позволяющие многократно измерять зенитный и азимутальный углы. Инклинометры для производства работ в условиях, характеризующихся влиянием магнитного поля. Технические средства контроля искривления ствола в процессе бурения. Телеметрические системы.</p>	ОПК-2
10	Технические средства направленного бурения	<p>Способы и средства ориентирования отклонителей. Расчет угла установки отклонителя. Ориентаторы и приемы работы с ними. Определение параметров искусственного искривления скважин. Определение допустимых значений кривизны ствола скважины по условиям вписываемости буровых компоновок, прочности обсадных и бурильных труб .Анализ вписываемости буровых компоновок в искривленный ствол скважины. Определение допустимых значений кривизны ствола скважины по условиям прочности обсадных и бурильных труб. Способы и технологии забуривания дополнительных стволов Основные способы забуривания дополнительных стволов. Забуривание бокового ствола из необсаженной скважины. Забуривание бокового ствола скважины из обсаженной скважины.</p>	ОПК-2
11	Методы и технологии направленного бурения	<p>Способы и средства ориентирования отклонителей. Расчет угла установки отклонителя. Ориентаторы и приемы работы с ними. Определение параметров искусственного искривления скважин. Определение допустимых значений кривизны ствола скважины по условиям вписываемости буровых компоновок, прочности обсадных и бурильных труб. Анализ вписываемости буровых компоновок в искривленный ствол скважины. Определение допустимых значений кривизны ствола скважины по условиям прочности обсадных и бурильных труб. Способы и технологии забуривания дополнительных стволов. Основные способы забуривания дополнительных стволов. Забуривание бокового ствола из необсаженной скважины. Забуривание бокового ствола скважины из обсаженной скважины.</p>	ОПК-2

## 2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
	Модуль 1						
1	Тема 1 Введение. Общие сведения о строительстве и бурении нефтегазовых скважин	2	№ 1 Выбор конструкции скважины	2	0,47	О	3,75
2	Тема 2. Физико-механические свойства залежи, горных пород и процесс из разрушения при бурении	2	№ 2 Выбор типа бурового раствора	2	0,47	О	3,75
3	Тема 3. Режимные параметры и показатели бурения	2	№ 3 Обоснования способа выбора бурения скважины	2	0,47	О	3,75
4	Тема 4. Техника и технология бурения стволов	2	№ 4 Выбор породоразрушающего инструмента	2	0,47	О	3,75
5	Тема 5 Осложнения и аварии в процессе бурения	2	№ 5 Проектирование режимно- технологических параметров бурения	2	0,47	О	3,75
6	Тема 6. Основные документы, учет и контроль строительства скважин	2	№ 6 Выбор компоновки и расчет колонный бурильных труб	2	0,47	О	3,75
7	Тема 7. Общие сведения о направленном бурении. Проектирование профилей стволов скважин	2	№ 6 Выбор компоновки и расчет колонный бурильных труб	2	0,47	О	3,75
8	Тема 8 Причины и закономерности естественного искривления скважин	2	№ 7 Крепление скважины	2	0,47	ПКУ	3,75 30
	Модуль 2						
9	Тема 8 Причины и закономерности естественного искривления скважин	2	№ 7 Крепление скважины	2	0,47	О	3,33
10	Тема 8 Причины и закономерности естественного искривления скважин	2	№ 8 Выбор буровой установки	2	0,47	О	3,33
11	Тема 9 Технические средства измерения и контроля искривления скважин	2	№ 8 Выбор буровой установки	2	0,47	О	3,33
12	Тема 9 Технические средства измерения и контроля искривления скважин	2	№ 9 Условия работы буровой колонны	2	0,47	О	3,33
13	Тема 9 Технические средства измерения и контроля искривления скважин	2	№ 9 Условия работы буровой колонны	2	0,47	О	3,33
14	Тема 10 Технические средства направленного бурения	2	№ 10 Расчет профилей наклонно- направленных скважин	2	0,47	О	3,33
15	Тема 10 Технические средства направленного бурения	2	№ 10 Расчет профилей наклонно- направленных скважин	2	0,47	О	3,33
16	Тема 11 Методы и технологии направленного бурения	2	№ 11 Показатели работ долот	2	0,47	О	3,33
17	Тема 11 Методы и технологии направленного бурения	2	№ 11 Показатели работ долот	2	0,47	О	3,36

18-21			30	36	ПКУ ПА(экзамен)	30 40
	Итого	34	34	64		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

О – опрос;

ПА - Промежуточная аттестация

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

### 3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице

№ п/п	Форма проведения занятия*	Вид аудиторных занятий**		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	С использованием ЭВМ		Пр. з. № 1- 11	34
2	Мультимедиа	Тема 1-11		34
	<b>ИТОГО</b>	34	34	68

### 4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Тестовые вопросы к экзамену	1
2	Вопросы для проведения опросов	1

### 5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

#### 5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня*	Результаты обучения**
			<i>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</i>
			<i>ИОПК-2.1. Определяет потребность в промышленном материале, необходимом для составления рабочих проектов; участвует в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы</i>
1	Пороговый уровень	понимает принципы строительства	Воспроизводит терминологию, области строительства нефтегазовых

		нефтегазовых скважин	скважин
2	Продвинутый уровень	применяет методики строительства нефтегазовых скважин	определяет показатели строительства нефтегазовых скважин
3	Высокий уровень	разрабатывать производственно-технологическую документацию по строительству нефтегазовых скважин	формирует предложения по строительству нефтегазовых скважин

## 5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.;	технических объектов, систем и экологических, социальных и других
Воспроизводит терминологию, области строительства нефтегазовых скважин	Тестовые вопросы к экзамену Вопросы для проведения опросов
определяет показатели строительства нефтегазовых скважин	Тестовые вопросы к экзамену Вопросы для проведения опросов
формирует предложения по строительству нефтегазовых скважин	Тестовые вопросы к экзамену Вопросы для проведения опросов

## 5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка знаний студентом материала каждого практического занятия осуществляется путём защиты им отчёта в виде опроса, где должны быть сформулированы: цель занятия, методы её достижения, решаемые задачи, использованные методики, достигнутые результаты, сделано заключение. При защите студент должен ответить на поставленные вопросы. Минимальное количество баллов студент получает, ответив не менее чем на 50 % поставленных вопросов. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

## 5.4 Критерии оценки экзамена

Экзамен по данной дисциплине проводится индивидуально (возможно использование информационно-коммуникационных технологий). Студенту предлагается за определённое время ответить на ряд вопросов, охватывающих все изученные темы. При ответе на каждый вопрос студент должен выбрать правильный ответ из нескольких предлагаемых или сформулировать собственный ответ, если зачет проводится в устной форме. Ответив не менее чем на 50 % поставленных вопросов, студент получает 15 баллов. Максимальное количество баллов студент получает, ответив на 100 % поставленных вопросов. Остальная шкала баллов соответствует правильным ответам на вопросы пропорционально их количеству и сложности.

## 6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- на практических занятиях студент с помощью методических указаний, плакатов, натуральных макетных образцов и учебников самостоятельно изучает методику диагностирования элементов и систем машин, после чего под руководством преподавателя получает навыки диагностирования

- самостоятельная подготовка к экзамену с использованием методических указаний, конспекта лекций и учебной литературы

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п 7

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Ладенко, А. А. Основы строительства нефтяных и газовых скважин : учебное пособие / А. А. Ладенко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-1004-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1904188">https://znanium.com/catalog/product/1904188</a>		URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1904188">https://znanium.com/catalog/product/1904188</a>

### 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Нескоромных, В. В. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / В.В. Нескоромных. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 347 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5a1521453b20d7.29773613. - ISBN 978-5-16-016758-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2002629">https://znanium.com/catalog/product/2002629</a>	Рекомендовано в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (квалификация (степень) «бакалавр»)	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2002629">https://znanium.com/catalog/product/2002629</a>

### **7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине**

1. РОСНЕФТЬ <https://wwwrosneft.ru/>
2. Газпром <https://wwwgazprom.ru/>
3. Белоруснефть <https://wwwbelorusneftby/>
4. Газпром трансгаз Беларусь <http://wwwbtgby/>

### **7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам**

#### **7.4.1 Методические рекомендации**

1 Основы строительства нефтяных и газовых скважин: метод. рекомендации к практическим занятиям для студентов для студентов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело». (эл. версия).

#### **7.4.2 Информационные технологии**

Информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проведение занятий и контроль знаний по темам

Тема 1. Введение. Общие сведения о строительстве и бурении нефтегазовых скважин

Тема 2. Физико-механические свойства залежи, горных пород и процесс из разрушения при бурении

Тема 3. Режимные параметры и показатели бурения

Тема 4. Техника и технология бурения стволов

Тема 5. Осложнения и аварии в процессе бурения

Тема 6. Основные документы, учет и контроль строительства скважин

Тема 7. Общие сведения о направленном бурении. Проектирование профилей стволов скважин

Тема 8. Причины и закономерности естественного искривления скважин

Тема 9. Технические средства измерения и контроля искривления скважин

Тема 10. Технические средства направленного бурения

Тема 11 .Методы и технологии направленного бурения

# ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

(наименование дисциплины)

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144/4

### 1. Цель учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен овладеть компетенциями в области строительства объектов нефтяной и нефтевой промышленности, о том числе магистральных нефтепроводов, к которому присущи следующие черты индустриализации: использование современных технологий и блочно-комплектных устройств (БКУ); поточность ведения работ; применение современных методов управления производственными процессами.

### 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

**знать:**

-принципы строительства нефтяных и газовых скважин

**уметь:**

- применять методики строительства нефтяных и газовых скважин

**владеть:**

- приемами строительства нефтяных и газовых скважин

### 3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ОПК – 2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

4. Образовательные технологии: с использованием ЭВМ, мультимедиа.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине  
ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН  
для направления подготовки бакалавриата 21.03.01

Нефтегазовое дело

Составитель:

Лесковец И. В., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой

- изучение дисциплины предусмотрено в течение 144 часов, 4 зачетных единицы, лекционные занятия проводятся в течение 34 часов.

- целью изучения дисциплины "ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН" является овладение компетенциями в области строительства скважин: подготовки площадки под буровое оборудование, транспортировки, вышкостроения и монтажа оборудования, механического углубления, крепления и промывки скважин, вспомогательных работ (воздействие на пласт и др.) и спуско-подъемных операций, освоения скважин, эксплуатации, ремонта, перевода под другое назначение, ликвидации.

Программа соответствует современным достижениям техники и технологий;

В процессе изучения дисциплины студент должен приобрести знания основных принципы строительства нефтяных и газовых скважин;

овладеть приемами строительства нефтяных и газовых скважин;

- недостатки в рабочей программе отсутствуют;
- программа в полной мере соответствует образовательному стандарту;
- программа рекомендована к использованию в качестве рабочей;

Начальник отдела механизации,  
энергетики и охраны труда РУП  
«Могилевавтодор»

О. В. Борисенко