

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



**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. проректора по научно-педагогической работе ДОННТУ

А.Б. Бирюков

(подпись)

04 » 06 20 19 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В9 Геологотехнические исследования нефтяных и газовых скважин**

Специальность:

21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии

Специализация:

Технология бурения нефтяных и газовых скважин

Программа:

специалитет

Форма обучения:

очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	10	9
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.)	36	12
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	56	84
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/10
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачёт	Зачёт

Донецк, 2019 г.

Рабочая программа дисциплины «Геологотехнические исследования нефтяных и газовых скважин» составлена в соответствии с учебным планом по специальности 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии (Технология бурения нефтяных и газовых скважин) для 2019 года приёма.

Рабочая программа действительна для обучающихся 2018, 2017 годов приёма.

Составитель: Хохуля Александр Владимирович, к.т.н., доцент кафедры «Технология и техника бурения скважин».

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

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 8

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов  
(подпись)

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

Протокол от « 30 » 05 2019 года № 5

Председатель  А. А. Каракозов  
(подпись)

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

Протокол от « 15 » 06 2020 года № 10

Заведующий кафедрой  А. А. Каракозов  
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_ А. А. Каракозов  
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_ А. А. Каракозов  
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин.

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_ А. А. Каракозов  
(подпись)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы технологии геолого-технологических исследований скважин в различных условиях, а также основам планирования, оценке качества, основным направлениям совершенствования этих работ

Целью дисциплины является: – приобретение знаний по физическим основам, типовым расчетам, технике и технологии геолого-технологических исследований скважин в различных условиях, а также основам планирования, оценке качества, основным направлениям совершенствования этих работ

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:** основные задачи, физические основы и применение геолого-технологических исследований (ГТИ); измеряемые и вычисляемые параметры ГТИ; аппаратура и информационно-измерительные системы для ГТИ скважин в процессе бурения; автоматизированные комплексы для геологических исследований.

**уметь:** взаимодействовать со службой ГТИ; использовать ГТИ для повышения информативности комплекса исследований скважин и совершенствования процесса бурения; использовать материалы ГТИ для решения практических задач бурения; идентифицировать и оценивать осложнения и предаварийные ситуации; интерпретировать данные ГТИ

**Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:**

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

– Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в сфере контроля и управления работами при бурении скважин на месторождениях (ПК-6).

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу вариативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

Общеинженерные дисциплины, физика, химия, математика, специальные геологические дисциплины, разрушение горных пород.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении дипломного проекта, прохождении государственной итоговой аттестации.

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Цели и задачи ГТИ	10/9	2/0	2/0		6/9
Тема 2. Методы отбора грунтов, скважинных жидкостей и разобщения пластов, методы получения геолого-промысловой информации о продуктивных пластах	10/12	2/2	2/0		6/10
Тема 3. Аппаратные средства ГТИ, программное обеспечение геолого-технологических исследований	10/14	2/2	2/2		6/10
Тема 4. Геолого-геохимические исследования, фракционный анализ шлама.	10/9	2/0	2/0		6/9
Тема 5. Дополнительные исследования с использованием технологических параметров бурения.	11/10	2/0	2/0		7/10
Тема 6. Газовый каротаж. Выделение пластов с аномальным газосодержанием.	11/9	2/0	2/0		7/9
Тема 7. Технологические исследования.	11/10	2/0	2/0		7/10
Тема 8. Вскрытие зон АВПД и оценка пластовых поровых давлений по параметрам бурения.	11/9	2/0	2/0		7/9
Тема 9. Правила безопасности при проведении ГТИ.	6/8	1/0	1/0		4/8
Итого:	90/90	17/4	17/2		56/84

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

## **3.2 Лекции**

### **Тема 1. Цели и задачи ГТИ.**

#### **Содержание темы 1:**

Технологические задачи. Геологические задачи. Диагностические задачи. Планово-экономические задачи. Состав и функции обслуживающего персонала станции, принципы взаимодействия с буровой бригадой и службой супервайзера. Примеры использования материалов ГТИ для решения практических задач.

Литература к теме 1: [1, 2, 3]

**Тема 2.** Методы отбора грунтов, скважинных жидкостей и разобщения пластов, методы получения геолого-промысловой информации о продуктивных пластах.

#### **Содержание темы 2:**

Отбор образцов пород жидкости и газа из пластов горных пород, вскрытых скважиной, производят с целью получения сведений о нефтеносности, газоносности, водоносности пластов, их литологического и минералогического состава, а также некоторых физических свойств пород, жидкости и газа. Разобщение пластов в обсаженных скважинах. Разобщение пластов при испытании. Применение разобщающих устройств при эксплуатации

Литература к теме 2: [1, 2, 5, 6]

**Тема 3.** Аппаратные средства ГТИ, программное обеспечение геолого-технологических исследований.

#### **Содержание темы 3:**

Способы получения информации ГТИ. Приборы и аппаратура, используемые при геолого-геохимических исследованиях. Приборы и аппаратура, используемые при газовом каротаже. Датчики для автоматического измерения технологических параметров бурения. Устройство сбора и передачи информации. Станция ГТИ. Программное обеспечение геолого-технологических исследований. Программное обеспечение ГТИ для решения технологических, геолого-геохимических и информационных задач, возникающих в процессе проводки скважины. Обеспечивать непрерывную регистрацию, сбор и хранение информации о процессе бурения скважин, обеспечивать решение специальных задач, направленных на оптимизацию проводки.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4]

**Тема 4.** Геолого-геохимические исследования, фракционный анализ шлама.

#### **Содержание темы 4:**

Решения геологических задач. Отбор и подготовка к исследованиям шлама и керна. Привязка шлама к истинной глубине. Фракционный анализ шлама. Определение карбонатности пород.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 7]

**Тема 5.** Дополнительные исследования с использованием технологических параметров бурения.

**Содержание темы 5:**

Дополнительные исследования с использованием технологических параметров бурения. Формирование планшета геолого-геохимических исследований

Литература к теме 5: [1, 2, 5, 6]

**Тема 6.** Газовый каротаж, выделение пластов с аномальным газосодержанием.

**Содержание темы 6:**

Газовый каротаж. Газовый каротаж в процессе бурения. Дегазация. Методика регистрации. Выделение пластов с аномальным газосодержанием. Определение насыщенности пластов. Метод флюидных коэффициентов. Метод газового треугольника.

Литература к теме 5: [1, 2, 5, 7]

**Тема 7.** Технологические исследования.

**Содержание темы 7:**

Технологические исследования. Оптимизация процесса бурения. Контроль давлений в скважине. Технология производства работ. Организация работ. Монтаж оборудования на скважине. Порядок работы.

Литература к теме 7: [1, 2, 3]

**Тема 8.** Вскрытие зон АВПД и оценка пластовых поровых давлений по параметрам бурения.

**Содержание темы 8:**

Вскрытие зон АВПД и оценка пластовых/поровых давлений по параметрам бурения, осложнения в процессе бурения скважин.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 6]

**Тема 9.** Правила безопасности при проведении ГТИ.

**Содержание темы 9:**

Подготовка буровой установки и скважины для проведения геологотехнологических исследований осуществляется силами бурового предприятия (подразделения) и производителя ГИРС.

Литература к теме 9: [1, 2, 5, 6]

### 3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1.	Керноотборные инструменты	2/0	[1, 2]
2.	Методы отбора грунтов стреляющий грунтонос	2/0	[2]
3.	Методы отбора грунтов боковые сверлящие грунто-	2/2	[1, 2]

	носы		
4.	Методы отбора скважинных жидкостей	2/0	[1, 2,]
5.	Геологические и технологические задачи ГТИ и методы их решения	2/0	[1, 2]
6.	Устройство станции ГТИ, технологические датчики	2/0	[1, 2]
7.	Исследование шлама и керна в процессе бурения, построение разреза скважины	2/0	[1, 2]
8.	Методы разобщения пластов.	3/0	[1, 2]
Итого:		17/2	

### 3.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн-заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	34/50
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	22/24
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	- /10
Итого:		56/84

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;



- **средний уровень:** даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- **продвинутый уровень:** даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- **высокий уровень:** даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### *Составляющая компетенции – умения*

- **нулевой уровень:** полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- **минимальный уровень:** слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- **пороговый уровень:** достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- **средний уровень:** в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- **продвинутый уровень:** в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- **высокий уровень:** понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

#### *Составляющая компетенции – владение навыками*

- **нулевой уровень:** не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- **минимальный уровень:** не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- **пороговый уровень:** владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- **средний уровень:** владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- **продвинутый уровень:** владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- **высокий уровень:** владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.



### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Критерии оценивания**

Средствами оценивания являются:

- выполнение лабораторных работ;
- защита отчётов о лабораторных работах;
- выполнение индивидуального задания;
- защита индивидуального задания.

Защита лабораторных работ, индивидуального задания проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Необходимое условие зачёта для студентов очной формы обучения (60 баллов): выполнение и защита отчетов по 8 лабораторным работам.

Необходимое условие зачёта для студентов заочной формы обучения (60 баллов): выполнение и защита отчетов по 2 лабораторным работам, а также выполнение и защита контрольной работы студента-заочника (с минимальным количеством баллов за защиту).

Бонусные баллы: дополнительные опросы на лабораторных работах и лекциях – до 2 баллов за опрос.

Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины, а также контрольной работы (для заочной формы обучения) является обязательным.

Защита лабораторных работ, контрольной работы студента-заочника проводится в виде собеседования.

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение лабораторной работы	6
Защита лабораторной работы	2
Выполнение индивидуального задания	60
Защита индивидуального задания	40

Выполнение всех лабораторных работ, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины является обязательным.

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Оформление отчета	0–5
Соблюдение графика выполнения	5
Сложность выбранной темы	0–10
Полнота решения поставленной задачи	0–40

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ

#### 4.3 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

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

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

Условием для допуска студента к экзамену служит 100 % выполнение лабораторных работ, запланированных на семестр.

При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

## 5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### I. Основная литература

1. Геофизические исследования и работы в скважинах [Электронный ресурс] Т. 7 Геолого-технологические исследования в скважинах. (2010 г.) <http://ed.donntu.org/books/17/cd7662.pdf>
2. Ягафаров А.К., Клещенко И.И., Зозуля Г.П., Зейгман Ю.В., Рогачев М.К. Разработка нефтяных и газовых месторождений [Электронный ресурс]. (2010 г.) <http://ed.donntu.org/books/18/cd8265.pdf>
3. Попов В.В., геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров 131000 "Нефтегазовое дело", по представлению Ученого совета ФГОУ ВПО "Южный Федеральный университет" / В. В. Попов, Э. С. Сианисян ; В.В. Попов, Э.С. Сианисян ; ФГАОУ ВПО "Южный фед. ун-т", Геолого-географ. фак. - 14 Мб. - Ростов-на-Дону : Изд-во ЮФУ,

2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.  
<http://ed.donntu.org/books/18/cd8293.pdf>

## **II. Дополнительная литература**

4. Автоматизированные системы обработки ГИС [Электронный ресурс]. (2016 г.) <http://ed.donntu.org/books/18/cd8317.pdf>
5. Геофизические исследования и работы в скважинах [Электронный ресурс] Т. 1 Промысловая геофизика. (2010 г.) <http://ed.donntu.org/books/17/cd7659.djvu>
6. Геофизические исследования и работы в скважинах [Электронный ресурс] Т. 5 Вторичное вскрытие пластов и специальные операции. (2010 г.) <http://ed.donntu.org/books/17/cd7660.djvu>
7. Геофизические исследования и работы в скважинах [Электронный ресурс] Т. 6 Программно-управляемые и информационно-измерительные системы для ГИРС. (2010 г.) <http://ed.donntu.org/books/17/cd7661.djvu>

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

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

8. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Геологотехнические исследования нефтяных и газовых скважин» [Электронный ресурс]: для обучающихся очной формы обучения по специальностям 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технол. и техники бурения скважин; сост. А.В. Хохуля. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2017 (доступ через личный кабинет студента).  
Конспект лекций (в эл. виде).
9. Методические указания к изучению дисциплины «Геологотехнические исследования нефтяных и газовых скважин» [Электронный ресурс]: для обучающихся очной формы обучения по специальностям 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. технол. и техники бурения скважин; сост. А.В. Хохуля. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк: ДОННТУ, 2017 (доступ через личный кабинет студента).  
Конспект лекций (в эл. виде).

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

1. Учебная аудитория № 11.313, учебный корпус 11, для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с возможностью подключения к сети «Интернет»). Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: Стационарный компьютер на базе Intel Celeron – 1 шт., демонстрационные стенды и плакаты. Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), Scilab 6.0.0 (GNU GPL); GNU Octave 4.2.0 (GNU GPL); Maxima 5.39.0 (GNU GPL); FreeCAD 0.16 (GNU LGPL); Lazarus 1.6.2 (GNU LGPL); OpenFOAM 4.1 (GNU GPL); SALOME 7.4.0 (GNU LGPL); КОМПАС 3D LT V12 (некоммерческая версия). Мультимедий-

ное оборудование: ноутбук (операционная система Microsoft Windows XP, Libreoffice 5.3.4), мультимедийный проектор, экран.

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.

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