

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Геологический колледж СГУ

УТВЕРЖДАЮ



**Рабочая программа учебной дисциплины**

Гидравлика

21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Профиль подготовки  
технологический  
Квалификация выпускника  
техник-технолог  
Форма обучения  
очная

Саратов  
2025

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» геологический колледж СГУ

Разработчик:

Богомоллова О. А. – преподаватель геологического колледжа СГУ имени Н.Г. Чернышевского

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                              | Стр. |
|--------------------------------------------------------------|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4    |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 5    |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ   | 9    |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 10   |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Гидравлика**

### **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО, специальности СПО 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

В рамках освоения рабочей программы осуществляется практическая подготовка обучающихся.

Практическая подготовка – формы организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций.

### **1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: общепрофессиональный цикл.**

### **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- определять физические свойства жидкостей: плотность, вязкость, давление и силы давления жидкости;
- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности;
- выполнять гидравлические расчеты трубопроводов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- понятия, определения, законы гидравлики;
- физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов, порядок и правила их утилизации;
- законы статики и динамики жидкости.

### **ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:**

ПК 2.2. Осуществлять контроль и диагностику технического состояния и параметров работы скважин.

ПК 4.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе.

### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

**Общий объем дисциплины** 62 часа, в том числе:  
объем учебных занятий 60 часов,  
самостоятельной работы 2 часа.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                          | <b>Объем часов</b>                |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Общий объем дисциплины</b>                      | <b>62</b>                         |
| <b>Объем учебных занятий</b>                       | <b>60</b>                         |
| в том числе:                                       |                                   |
| теоретическое обучение                             | 40                                |
| практические занятия, из них                       | 20                                |
| практическая подготовка                            | 4                                 |
| Самостоятельная работа                             | 2                                 |
| <b>Промежуточная аттестация проводится в форме</b> | <b>дифференцированного зачета</b> |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                       | Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся |                                                                                                                                                                                                                 | Объем часов | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                 | 2                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 | 3           | 4                                                                                              |
| Раздел 1 Основы гидравлики                        |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 | 10          |                                                                                                |
| Тема 1.1 Структура жидкости                       | Содержание                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | 4           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1                                                    |
|                                                   | 1                                                                                               | Предмет, содержание и задачи дисциплины. Краткий исторический обзор и современный уровень развития гидравлики.                                                                                                  | 2           |                                                                                                |
|                                                   | 2                                                                                               | Текучесть.<br>Отличие жидкости от газов.<br>Идеальная жидкость.                                                                                                                                                 | 2           |                                                                                                |
| Тема 1.2 Физические свойства жидкости             | Содержание                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | 6           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1                                                    |
|                                                   | 3                                                                                               | Основные физические свойства жидкостей: плотность, сжимаемость, вязкость, температурное расширение, поверхностное натяжение. Единицы измерения. Приборы для их измерения основных физических свойств жидкостей. | 2           |                                                                                                |
|                                                   | Практические занятия                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 | 4           |                                                                                                |
|                                                   | 4                                                                                               | Практическое занятие № 1 «Определение плотности жидкости»                                                                                                                                                       |             |                                                                                                |
|                                                   | 5                                                                                               | Практическое занятие № 2 «Определение вязкости жидкости»                                                                                                                                                        |             |                                                                                                |
| Раздел 2 Гидростатика                             |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                 | 18          |                                                                                                |
| Тема 2.1 Гидростатическое давление и его свойства | Содержание                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | 4           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1                                                    |
|                                                   | 6                                                                                               | Понятие гидростатического давления. Виды гидростатического давления. Законы распределения давления. Особые состояния жидкости. Кавитация.                                                                       | 2           |                                                                                                |
|                                                   | Практические занятия                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 | 2           |                                                                                                |
|                                                   | 7                                                                                               | Практическое занятие № 3 «Определение гидростатического давления»                                                                                                                                               |             |                                                                                                |
| Тема 2.2 Уравнение равновесия жидкости            | Содержание                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                 | 2           | ОК 01, ОК 02,<br>ОК 04, ПК2.2,<br>ПК 4.1                                                       |
|                                                   | 8                                                                                               | Уравнения Эйлера.<br>Основные формулы.                                                                                                                                                                          | 2           |                                                                                                |

|                                                  |                             |                                                                                                                                                                         |           |                                             |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| <b>Тема 2.3 Абсолютное и избыточное давление</b> | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                         | <b>8</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1 |
|                                                  | 9                           | Понятия абсолютного, атмосферного и избыточного давления.<br>Пьезометр устройство, принцип действия.                                                                    | 2         |                                             |
|                                                  | 10                          | Гидростатический напор.<br>Закон Паскаля.                                                                                                                               | 2         |                                             |
|                                                  | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                         | <b>4</b>  |                                             |
|                                                  | 11,<br>12                   | Практическое занятие № 4 «Определение давления на плоские и сферические поверхности»                                                                                    |           |                                             |
| <b>Тема 2.4 Плавающие тела</b>                   | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                         | <b>4</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1 |
|                                                  | 13                          | Закон Архимеда. Устойчивость плавающих тел. Условия плавания тел и устойчивость. Закон сообщающихся сосудов.                                                            | 2         |                                             |
|                                                  | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                         | <b>2</b>  |                                             |
|                                                  | 14                          | Практическое занятие № 5 «Расчет плавающих тел»                                                                                                                         |           |                                             |
| <b>Раздел 3 Гидродинамика</b>                    |                             |                                                                                                                                                                         | <b>34</b> |                                             |
| <b>Тема 3.1 Основные понятия гидродинамики</b>   | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                         | <b>4</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1 |
|                                                  | 15                          | Понятие гидродинамики.<br>Задача гидродинамики.<br>Установившееся и неустановившееся движение жидкости.                                                                 | 2         |                                             |
|                                                  | 16                          | Напорное и безнапорное движение жидкости.<br>Плавноизменяющееся движение жидкости.<br>Определение расхода жидкости.                                                     | 2         |                                             |
| <b>Тема 3.2 Уравнение Бернулли</b>               | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                         | <b>6</b>  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1 |
|                                                  | 17                          | Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.<br>Примеры использования в технике для идеальной жидкости.<br>Уравнение Бернулли для реальной жидкости. | 2         |                                             |
|                                                  | 18                          | Уравнение Бернулли для реальной жидкости.<br>Примеры использования в технике для реальной жидкости.                                                                     | 2         |                                             |
|                                                  | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                         | <b>2</b>  |                                             |
|                                                  | 19                          | Практическое занятие № 6 «Определение распределения давления жидкости по уравнению Бернулли»                                                                            |           |                                             |
| <b>Тема 3.3 Режимы течения жидкости</b>          | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                         | <b>6</b>  | ОК 01<br>ОК 02                              |
|                                                  | 20                          | Основные характеристики режимов движения. Число Рейнольдса. Схема движения жидкости (трубка тока, поток жидкости). Ламинарное течение жидкости.                         | 2         |                                             |

|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------|
|                                                                                                | 21                                                                                                                                                                                                                          | Турбулентное течение жидкости.<br>Смешанный режим.<br>Местные сопротивления и потери напора по длине.                                                                                                                                                | 2  | ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1                   |
|                                                                                                | Практические занятия                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  |                                             |
|                                                                                                | 22                                                                                                                                                                                                                          | Практическое занятие № 7 «Определение числа Рейнольдса»                                                                                                                                                                                              |    |                                             |
| Тема 3.4<br>Гидравлический расчет<br>трубопроводов и<br>истечение через<br>отверстия и насадки | Содержание                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                      | 18 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 2.2<br>ПК 4.1 |
|                                                                                                | 23                                                                                                                                                                                                                          | Назначение и классификация трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Типы трубопроводов. Расчет простого трубопровода Сложные трубопроводы. Трубопроводы, работающие под вакуумом. Графоаналитические методы расчета трубопроводов. | 2  |                                             |
|                                                                                                | 24                                                                                                                                                                                                                          | Расчет напорных трубопроводов. Расчет самотечных нефтепроводов. Расчет газопроводов. Расчет трубопроводов при совместном движении нефти и газа.                                                                                                      | 2  |                                             |
|                                                                                                | 25                                                                                                                                                                                                                          | Основные характеристики насосов. Подача насосов. КПД насоса. Расчет напора насоса. Расчет мощности насоса.                                                                                                                                           | 2  |                                             |
|                                                                                                | 26                                                                                                                                                                                                                          | Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Коэффициент расхода. Истечение жидкости через отверстие в боковой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре.                                                                        | 2  |                                             |
|                                                                                                | 27                                                                                                                                                                                                                          | Истечение жидкости из насадков. Влияние числа Рейнольдса на истечение жидкости. Давление струи жидкости на преграду.                                                                                                                                 | 2  |                                             |
|                                                                                                | 28                                                                                                                                                                                                                          | Гидравлический удар в трубопроводах. Способы борьбы с гидроударом.                                                                                                                                                                                   | 2  |                                             |
|                                                                                                | Практические занятия (практическая подготовка)                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                      | 4  |                                             |
|                                                                                                | 29                                                                                                                                                                                                                          | Практическое занятие № 8 «Расчет длинного трубопровода»                                                                                                                                                                                              |    |                                             |
|                                                                                                | 30                                                                                                                                                                                                                          | Практическое занятие № 9 «Расчет повышения давления и скорости ударной волны»                                                                                                                                                                        |    |                                             |
|                                                                                                | Самостоятельная работа<br>Систематическая проработка конспектов занятий и учебной литературы.<br>Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ. |                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  |                                             |
|                                                                                                | Промежуточная аттестация в форме                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                      |    |                                             |
| Всего:                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      | 62 |                                             |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета «Гидравлики и термодинамики».

Технические средства обучения:

- переносное мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, экран.

Оборудование учебного кабинета:

- учебная доска;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия;
- рабочее место преподавателя.

Практическая подготовка осуществляется в геологическом колледже СГУ имени Н.Г. Чернышевского в учебном кабинете «Гидравлики и термодинамики».

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы**

Основные источники:

1. **Моргунов, К. П.** Гидравлика / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45790-8. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2025). — ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.
2. **Ухин, Б. В.** Гидравлика: учебник / Б. В. Ухин, А. А. Гусев. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 432 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005536-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com> (дата обращения: 20.03.2025). – ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.

Дополнительные источники:

1. **Крестин, Е. А.** Гидравлика. *Практикум* / Е. А. Крестин, И. Е. Крестин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-46071-7. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2025). — ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.
2. **Нагорный, В. С.** Гидравлические и пневматические системы: учебное пособие для спо / В. С. Нагорный. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7337-3. — Текст: электронный. — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 20.03.2025). — ЭБС СГУ. Режим доступа: по паролю.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                           | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Методы оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Умения                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>-правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям</li><li>-адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д.</li><li>-точность оценки</li><li>-соответствие требованиям инструкций, регламентов</li><li>-рациональность действий</li><li>-правильное выполнение заданий в полном объеме</li></ul> | <b>Текущий контроль:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- защита отчетов по практическим занятиям</li><li>-оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе практических занятий</li></ul> <b>Промежуточная аттестация:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>дифференцированный зачет, подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации</li><li>осуществляется в период лекционных и практических занятий, самостоятельной работы</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- определять физические свойства жидкостей: плотность, вязкость, давление и силы давления жидкости</li></ul>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- производить расчеты гидростатических давлений жидкости на различные поверхности</li></ul>                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять гидравлические расчеты трубопроводов</li></ul>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Знания                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"><li>-полнота ответов, точность формулировок, не менее 70% правильных ответов</li><li>-адекватность результатов поставленным целям,</li><li>-полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии</li><li>-полнота ответов, точность формулировок, не менее 70% правильных ответов.</li><li>-тестирование - не менее 60 % правильных ответов</li></ul>                             | <b>Текущий контроль при проведении:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-письменного/устного опроса</li><li>-оценки результатов практических работ</li><li>-тестирования</li></ul> <b>Промежуточная аттестация:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>дифференцированный зачет, подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации</li><li>осуществляется в период лекционных и практических занятий, самостоятельной работы</li></ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- понятия, определения, законы гидравлики</li></ul>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов, порядок и правила их утилизации</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- законы статики и динамики жидкости</li></ul>                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Разработчик(и): Богачева О.А.

Программа одобрена на заседании ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин  
протокол № 7 от 26.03.2025 г

Председатель ЦК технических и нефтепромысловых дисциплин

 /О.А. Богомолова/

Директор геологического колледжа СГУ

Зам. директор по УР

 Л.К. Верина

 С.А. Савченко