


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.12 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**

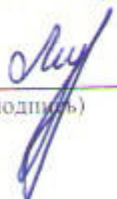
форма обучения	очная
курс	3
семестр	6

2023

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 15.09.2022 № 836 (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации от 20.10.2022, регистрационный № 70631) и примерной основной образовательной программы по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.


Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ПЦК НД и ПМ  
протокол от 21.04.2023 № 8  
Председатель ПЦК НД и ПМ  
 И.А. Пискарева

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по УМР

  
(подпись) Л.А. Муртазина

**Рабочую программу разработал:**

Преподаватель высшей квалификационной категории отделения СПО  
(квалификация по диплому – инженер-механик)

  
И.А. Пискарева

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общая характеристика программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	5
3	Условия реализации учебной дисциплины	11
4	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	13

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования:

Учебная дисциплина ОП.12 Основы гидравлики и теплотехники является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-1.3, ПК 2.1-2.3, ПК 3.1-3.5, ПК 4.1.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 07 ОК 09 ПК 1.1.-1.3 ПК 2.1-2.3 ПК 3.1-3.5 ПК 4.1	<u>Уметь:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;</li><li>– определять физические свойства жидкости;</li><li>– выполнять гидравлические расчеты трубопроводов.</li></ul>	<u>Знать:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные понятия, законы и процессы термодинамики и теплопередачи;</li><li>– методы расчета термодинамических и тепловых процессов;</li><li>– классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок;</li><li>– основные физические свойства жидкости;</li><li>– общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики;</li><li>– методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости.</li></ul>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>84</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>24</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	32
практические занятия	24
Самостоятельная работа	8
Консультации	8
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>12</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Виды интерактивных методов обучения
<b>Раздел 1 Физические свойства жидкостей</b>			
<b>Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей</b>	Понятие о жидкости. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости. Вязкость, закон вязкости трения.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Определение плотности и вязкости нефтепродуктов.	2	работа в малых группах
<b>Раздел 2 Гидростатика</b>			
<b>Тема 2.1 Давление и законы гидростатики</b>	Давление, виды и единицы измерения. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач на законы гидростатики.	2	разминка
<b>Тема 2.2 Силы давления</b>	Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Гидростатический парадокс.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Определение сил давления жидкости на ограничивающие поверхности.	1	работа в малых группах
<b>Раздел 3 Гидродинамика</b>			
<b>Тема 3.1 Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости</b>	Основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Примеры практического применения уравнений гидродинамики. Измерение расхода и скорости.	4	лекция - презентация
	<b>Практическое занятие</b> Применение уравнений гидродинамики при решении задач.	2	работа в малых группах

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Виды интерактивных методов обучения
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Принцип действия гидравлических машин. Мощность потока и мощность насоса».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Тема 3.2</b> <b>Гидравлические сопротивления</b>	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора на трение при равномерном движении. Турбулентное равномерное движение жидкости в трубах. Коэффициент гидравлического трения. Местное сопротивление. Коэффициенты местных сопротивлений.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Гидравлический расчет трубопровода.	1	разминка
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Сопротивление при обтекании тел и движение твердых тел в восходящем потоке жидкости».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Тема 3.3</b> <b>Движение жидкости в трубопроводах</b>	Назначение и классификация трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Расчет простого и сложного трубопровода. Магистральные нефтепродуктопроводы, расчет их пропускной способности по нефти и газу. Гидравлический удар в трубах.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Расчет гидравлического удара в трубах.	2	работа в малых группах
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Методы расчета простого трубопровода».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Тема 3.4</b> <b>Истечение жидкости из отверстий насадков</b>	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости из насадков.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач на истечение жидкости из отверстий и насадков. Тест по теме Основы гидравлики.	2	работа в малых группах

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Виды интерактивных методов обучения
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Практическое применение насадков. Виды насадков».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Раздел 4 Основы термодинамики</b>			
<b>Тема 4.1</b> <b>Исходные понятия термодинамики и основные законы идеального газа</b>	Основные понятия и определения термодинамики. Рабочее тело и параметры его состояния. Идеальный газ. Закон Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля – Мариотта. Уравнения состояния идеальных и реальных газов. Понятие о смесях. Основные характеристики смеси. Закон Дальтона.	2	обратная связь
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач на применение газовых законов. Определение параметров газовых смесей.	2	работа в малых группах
<b>Тема 4.2</b> <b>Теплоемкость вещества. Первое и Второе начало термодинамики</b>	Понятие теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. Виды удельной теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси. Внутренняя энергия и работа расширения и сжатия рабочего тела. Первое начало (закон) термодинамики.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Расчет теплоемкости табличным методом.	2	работа в малых группах
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Понятие об энтальпии и энтропии газа и $T - S$ диаграмма. Сущность и формулировки Второго начала (закона) термодинамики».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Тема 4.3</b> <b>Термодинамические процессы изменения состояния газов</b>	Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Анализ простейших термодинамических процессов: изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного. Политропные процессы. Круговые процессы или циклы. Прямой и обратный циклы Карно. Термический КПД и холодильный коэффициент.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Расчет параметров состояния рабочего тела в термодинамических процессах идеального газа.	2	разминка



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Виды интерактивных методов обучения
Тема 4.4 Процессы парообразования. Истечение и дросселирование газов и паров	Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования. Основные характеристики воды и водяного пара, и их определение. Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Режимы истечения. Дросселирование газов и паров. Использование процессов истечения и дросселирования.	2	обратная связь
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Отражение процесса парообразования на диаграммах паров». Изучить тему и составить конспект «Критические давления и скорость истечения газа. Максимальный расход газа».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
Тема 4.5 Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	Назначение, устройство и принцип действия поршневых, центробежных и осевых компрессоров. Термодинамический процесс многоступенчатого компрессора. Назначение и классификация ДВС. Теоретические циклы поршневых ДВС с изохорным, комбинированным и изобарным подводом тепла. Определение термического КПД.	2	
	<b>Практическое занятие</b> Расчет теоретических циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС).	2	работа в малых группах
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучить тему и составить конспект «Схема простейшей паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Причины применения цикла Ренкина для водяных паров».	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Раздел 5 Теория теплообмена</b>			
Тема 5.1 Формы передачи тепла	Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла. Основной закон теплопроводности. Конвективный теплообмен. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Теплообмен излучением.	2	
Тема 5.2 Теплопередача между теплоносителями через стенку. Теплообменные аппараты	Особенности расчета теплопередачи через плоские, цилиндрические, одно – и многослойные стенки. Коэффициент теплопередачи. Назначение и принцип действия основных типов теплообменных агрегатов. Уравнение теплового баланса. Расчет теплообменных аппаратов.	2	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Виды интерактивных методов обучения
	<b>Практическое занятие</b> Расчет параметров теплопередачи. Тепловой расчет теплообменного аппарата (ТА).	2	метод группового обучения: обучение в командах достижений
<b>Раздел 6 Основы теплотехники</b>			
<b>Тема 6.1</b> <b>Топливо, воздух, продукты сгорания и их характеристики.</b> <b>Топки и топочные устройства.</b> <b>Котельные агрегаты</b>	Виды топлива для котельных установок. Органическое топливо: элементарный состав, высшая и низшая удельная теплота сгорания топлива. Понятие об условном топливе и топливном эквиваленте. Горение топлива. Теоретический и действительный расход воздуха, необходимый для горения. Состав продуктов горения. Влияние процессов горения на окружающую среду.	2	обратная связь
	<b>Практическое занятие</b> Расчет процесса горения Тест по темам раздела Основы термодинамики и теплотехники.	2	разминка
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Изучить тему и составить конспект Назначение, классификация и основные показатели работы топок и котельных установок. Назначение, классификация, основные характеристики котлоагрегатов. Назначение паровых и водогрейных котлов, применяемых в нефтегазовой промышленности.	1	творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа
<b>Консультации</b>		<b>8</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>		<b>12</b>	
<b>Итого</b>		<b>84</b>	

## 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению дисциплины:

Программа учебной дисциплины ОП.12 Основы гидравлики и теплотехники реализуется в учебном кабинете «Физика», оснащенным оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- лабораторная установка для определения гидравлических сопротивлений (ГД-СП);
- лабораторная установка по изучению поршневого компрессора (ПАХП-ПК);
- лабораторная установка по изучению закона Бернулли (ГД-УБР).

*Технические средства обучения:*

- компьютер;
- акустическая система;
- мультимедиапроектор.

### 3.2 Информационное обеспечение обучения:

Для реализации программы библиотечный фонд филиала в г.Ноябрьске имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

#### Основная литература

1. Быстрицкий Г. Ф. Основы теплотехники и энергосилового оборудование промышленных предприятий: учебник для среднего профессионального образования / Г. Ф. Быстрицкий. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный.

2. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный.

3. Гусев А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — Текст : непосредственный.

4. Ерофеев В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 308 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

5. Ерофеев В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 199 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

6. Гидравлика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 386 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

#### Дополнительная литература

1. Трифонова Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

2. Рачков М. Ю. Пневматические системы автоматки : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 264 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/> . — Текст : электронный .

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	Экспертное оценивание в форме:
производит расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи	- практического и самостоятельного задания; - экзамена
определяет физические свойства жидкости	- практического и самостоятельного задания; - экзамена
выполняет гидравлические расчеты трубопроводов	- практического и самостоятельного задания; - экзамена
<b>Знания:</b>	Экспертное оценивание в форме:
основных понятий, законов и процессов термодинамики и теплопередачи	- практического и самостоятельного задания; - экзамена
методов расчета термодинамических и тепловых процессов	практического и самостоятельного задания; - экзамена
классификации, особенностей конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок	практического и самостоятельного задания; - экзамена
основных физических свойств жидкости	практического и самостоятельного задания; - экзамена
общих законов и уравнений гидростатики и гидродинамики	практического и самостоятельного задания; - экзамена
методов расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости	практического и самостоятельного задания; - экзамена