

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 04.09.2025 17:39:55
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.17
к ОП СПО по специальности
21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 10 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

Форма обучения	<u>очная</u> (очная, заочная)
Курс	<u>3</u>
Семестр	<u>6</u>

2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 15.09.2022 № 836, зарегистрировано в Минюсте России 20.10.2022 г., № 70631, и на основании примерной образовательной программы по 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

Рабочая программа рассмотрена на заседании ЦК БНГС

Протокол №9 от 02.04.2025 г.

Председатель ЦК

_____ Александрова Н.М.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий отделением НГО

_____ Пальянова Н.М.

«02» 04 2025 г.

Рабочую программу разработал:

Преподаватель высшей квалификационной категории

_____ Н.М.Александрова

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	4
1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины	4
2 Структура и содержание дисциплины	6
2.1. Трудоемкость освоения дисциплины	6
2.2. Содержание дисциплины	7
3. Условия реализации дисциплины	11
3.1. Материально-техническое обеспечение	11
3.2. Учебно-методическое обеспечение	11
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники»

1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники»: обеспечение функциональной связи с базовыми дисциплинами, приобретение знаний: - по гидравлике как науке о законах равновесия и движения жидкостей; - по теплотехнике как науке о тепловых процессах и способах подвода и отвода тепла с использованием промышленных установок; - по способам приложения законов гидравлики и теплотехники для решения практических профессиональных задач.

Дисциплина «ОП.10 Основы гидравлики и теплотехники» включена в вариативную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3ОПОП-П).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы	основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте	-
ОК.02	планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию	формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации	-
ОК.04	взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности	-
ОК.05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов и построения устных сообщений	-
ОК.06	описывать значимость своей профессии	значимость профессиональной деятельности по профессии	-
ОК.07	определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	-

ОК.08	использовать разнообразные формы и виды физкультурной деятельности для организации здорового образа жизни	Средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности	-
ОК .09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности	-

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	Знать: -основные физические свойства жидкости; -общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики; -методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости; -методы и средства выполнения технических расчетов. Уметь: - определять физические свойства жидкости; -выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; -пользоваться необходимыми таблицами и диаграммами; - работать с технической и справочной литературой при решении задач.	Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей Тема 1.2 Давление и законы гидростатики Тема 2.1. Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости Тема 2.2 Гидравлические сопротивления Тема 2.3 Движение жидкости в трубопроводах Тема 2.4 Истечение жидкости из отверстий и насадок	32	<i>ДК 10.1 Решать технические задачи по расчету требуемых физических величин в соответствии и законами и уравнениями гидравлики, термодинамики и теплопередачи.</i>
2	Знать: -методы и средства выполнения технических расчетов. -классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания,	Тема 3.1 Исходные понятия и определения термодинамики Законы идеальных газов. Смеси жидкостей, паров и газов Тема 3.2 Теплоемкость.	30	<i>ДК 10.2 Производить выбор оборудования для определения физических свойств жидкости.</i>

	<p>газотурбинных и теплосиловых установок</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи; - работать с технической и справочной литературой при решении задач. 	<p>Первое начало термодинамики</p> <p>Термодинамические процессы изменения состояния газов</p> <p>Тема 3.3</p> <p>Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>Истечение и дросселирование газов и паров</p> <p>Тема 3.4</p> <p>Формы передачи тепла</p> <p>Теплопередача между теплоносителями через стенку.</p> <p>Теплообменные аппараты</p> <p>Тема 3.5</p> <p>Топливо и его характеристики.</p> <p>Топки и топочные устройства.</p> <p>Котельные агрегаты.</p> <p>Газотурбинные и теплосиловые установки.</p>		
--	--	---	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	76	36
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация в <i>форме диф.зачета</i>	2	-
Всего	82	36

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Введение	Основные понятия гидравлики и теплотехники	2	
Раздел 1 Физические свойства жидкостей		4	
Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей	Понятие о жидкости. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости. Вязкость, закон вязкости трения. Приборы для измерения плотности и вязкости.	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 1 Определение плотности и вязкости нефтепродуктов	2	
Раздел 2 Гидростатика		10	
Тема 2.1. Давление и законы гидростатики	Давление, виды и единицы измерения. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление в покоящемся газе. Приборы для измерения давления.	2	ОК1-9, ДК 10.1, 10.2
	Самостоятельная работа обучающихся Изучить методы расчета давления применительно к пластовым условиям и использование глубинных манометров	2	
Тема 2.2. Силы давления	Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Закон Архимеда. Простые гидравлические машины и устройства.	2	
	Практическое занятие № 2 Решение задач на законы гидростатики	4	
Раздел 3 Гидродинамика		18	
Тема 3.1. Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	Основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Примеры практического применения уравнений гидродинамики. Измерение расхода и скорости.	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 3 Применение уравнений гидродинамики при решении задач.	2	
Тема 3.2 Гидравлические сопротивления	Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении. Потеря напора в трубах некруглого сечения. Местное сопротивление. Коэффициенты местных сопротивлений. Возможные способы снижения потерь напора в трубах.	2	ОК1-9, ДК 10.1

	Практическое занятие № 4 Решение задач на определение потерь напора (давления).	2	
Тема 3.3 Движение жидкости в трубопроводах	Назначение и классификация трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Расчет простого и сложного трубопровода. Трубопроводы, работающие под вакуумом. Магистральные нефтепродуктопроводы, расчет их пропускной способности по нефти и газу. Гидравлический удар в трубах.	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 5 Расчет простого и сложного трубопровода	2	
Тема 3.4 Истечение жидкости из отверстий и насадок	Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости под уровень. Истечение жидкости из насадок. Влияние числа Рейнольдса на истечение жидкости. Давление струи жидкости на преграду	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 6 Основы гидравлики	2	
	Самостоятельная работа Условные обозначения гидравлических элементов на схемах	2	
Раздел 4. Основы термодинамики		20	
Тема 4.1 Исходные понятия и определения термодинамики Тема 4.2 Законы идеальных газов. Смеси жидкостей, паров и газов	Задачи и методы технической термодинамики. Рабочее тело. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Основные термодинамические характеристики рабочего тела: температура, давление, плотность (удельный объем). Идеальный газ. Применение понятия для реальных газов. Закон Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля – Мариотта. Уравнения состояния идеальных и реальных газов. Понятие о смесях. Способы получения газовых смесей. Основные характеристики смеси. Закон Дальтона.	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 7 Решение задач на применение газовых законов	4	
Тема 4.3 Теплоемкость. Первое начало термодинамики Тема 4.4 Термодинамические процессы изменения состояния газов	Понятие теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. Виды удельной теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси Внутренняя энергия. Первое начало (закон) термодинамики для замкнутой системы и потока газа и его связь с законом сохранения и превращения энергии. Уравнение Майера Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Анализ простейших термодинамических процессов; изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного). Политропные процессы	2	ОК1-9, ДК 10.1 ДК 13.1
	Практическое занятие № 8 Расчет термодинамических процессов	4	

Тема 4.5 Второе начало термодинамики Истечение и дросселирование газов и паров	Понятие об энтропии. Энтропия изолированных и неизолированных систем. Изменение энтропии в простейших термодинамических процессах изменения состояния рабочего тела. Второе начало (закон) термодинамики. Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Режимы истечения. Дросселирование газов и паров. Использование процессов истечения и дросселирования.	2	
Тема 4.6 Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	Назначение, устройство и принцип действия поршневых, центробежных и осевых компрессоров. Назначение и классификация ДВС. Теоретические циклы поршневых ДВС с изохорным, комбинированным и изобарным подводом тепла. Определение термического КПД. Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно.	2	
Тема 4.7 Процессы парообразования.	Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования. Основные характеристики воды и водяного пара, и их определение.	2	
	Практическое занятие №9 Основы термодинамики	2	
Раздел 5. Теория теплообмена		10	
Тема 5.1 Формы передачи тепла	Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла. Теплопроводность. Передача теплоты теплопроводностью в телах различного агрегатного состояния. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Тепловое излучение. Основные особенности лучистого теплообмена в телах различного агрегатного состояния.	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 10 Формы передачи тепла	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. Сравнительный анализ теплообменных аппаратов. Сущность конструктивного и проверочных расчетов рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса.	2	ОК1-9, ДК 10.1
	Практическое занятие № 11 Расчет термодинамических процессов с применением уравнения теплового баланса.	4	
Раздел 6. Основы теплотехники		14	

<p>Тема 6.1 Топливо, воздух, продукты сгорания и их характеристики</p> <p>Тема 6.2 Топки и топочные устройства. Котельные агрегаты</p>	<p>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.</p> <p>Назначение, классификация и основные показатели работы топок и котельных установок. Особенности сжигания жидкого и газообразного топлива. Основные особенности мазутных форсунок и газовых горелок. Назначение, классификация, основные характеристики котлоагрегатов.</p> <p>Дополнительные поверхности нагрева и вспомогательное оборудование котлов.</p>	4	<p>ОК1-9, ДК 10.1</p>
	<p>Практическое занятие № 12 Расчет процесса горения</p>	4	
<p>Тема 6.3 Газотурбинные и теплосиловые установки</p>	<p>Назначение, классификация и область применения газотурбинных двигателей (ГТД). Классификация теплосиловых установок, особенности работы и основные технико – экономические показатели.</p>	2	<p>ОК1-9, ДК 10.1</p>
	<p>Самостоятельная работа обучающихся Перспективы использования газотурбинных двигателей и теплосиловых установок в нефтяной и газовой промышленности</p>	2	
	<p>Практическое занятие № 13 Основы теплотехники</p>	2	
<p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</p>		2	
<p>Всего</p>		82	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Лаборатория технической механики, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/560697> — Текст: электронный.

2. 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, 2025. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/564864> — Текст: электронный.

3. 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, 2025. — 199 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/564868> — Текст: электронный.

3.2.2 Дополнительные источники

1. 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, 2021. — 199 с. — Текст : электронный. // Юрайт [сайт]. — URL: <https://ura.it.ru/bcode/474492>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знать:</i>		
основные физические свойства жидкости;	Знает основные физические свойства жидкости; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий самостоятельной работы Тестирование по темам 1.1, 1.2, 2.1- 2.4
общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики.		
методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;	Знает методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий
методы и средства выполнения технических расчетов.	Знает методы и средства выполнения технических расчетов.	Экспертная оценка выполнения практических работ по всем темам 1.1 -3.5
Знать классификацию,	Знает классификацию, особенности	Текущий контроль в форме

особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок.	конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок.	защиты практических занятий самостоятельной работы Тестирование по темам 3.1-3.5
<i>Уметь:</i>		
Определять физические свойства жидкости.	Определяет физические свойства жидкости.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий
Выполнять гидравлические расчеты трубопроводов.	Выполняет гидравлические расчеты трубопроводов.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий
Производить расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи.	Выполняет расчеты требуемых физических величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий
Работать с технической и справочной литературой при решении задач.	Использует приемы работы с технической и справочной литературой	Проверка выполнения практических заданий, тестирование, выполнение самостоятельных работ по всем темам курса
Пользоваться необходимыми таблицами и диаграммами		