

Приложение №
к образовательной программе СПО
21.02.01 Разработка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.13.ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ, ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ И КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина ОП. 13*Основы гидравлики и теплотехники входит в вариативную часть профессиональный учебный цикл.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none">• определять физические свойства жидкости;• выполнять гидравлические расчеты трубопроводов;	<ul style="list-style-type: none">• основные физические свойства жидкости; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;• методы и средства выполнения технических расчетов.	<ul style="list-style-type: none">• выполнения гидравлических расчетов;• выполнения расчетов термодинамических процессов.

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК. 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК. 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды, за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Контролировать и поддерживать оптимальные режимы разработки и эксплуатации скважин.

ПК 1.3 Предотвращать и ликвидировать последствия аварийных ситуаций на нефтяных и газовых месторождениях.

ПК 2.1. Выполнять основные технологические расчеты по выбору наземного и скважинного оборудования.

ПК 2.2. Производить техническое обслуживание нефтегазопромыслового оборудования.

ПК 2.3. Осуществлять контроль за работой наземного и скважинного оборудования на стадии эксплуатации.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная учебная нагрузка	85
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия (если предусмотрено)	38
Самостоятельная работа (в том числе консультации)	27
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	

1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1 Физические свойства жидкостей		6	
Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Понятие о жидкости. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости. Вязкость, закон вязкости трения. Приборы для измерения плотности и вязкости.		
	Практическое занятие Решение задач по теме «Физические свойства жидкостей»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение молекулярно-поверхностных и физических свойств системы нефть - газ - вода – порода с составлением опорного конспекта	2	
Раздел 2 Гидростатика		6	
Тема 2.1 Силы давления	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Закон Архимеда. Простые гидравлические машины и устройства.		
	Практическое занятие Решение задач на законы гидростатики	4	
Раздел 3 Гидродинамика		23	
Тема 3.1 Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	Содержание учебного материала	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Задачи, 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.		
	Практическое занятие Применение уравнений гидродинамики при решении задач.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Рассмотреть принцип действия гидравлических машин. Мощность потока и	2	

	мощность насоса.		
Тема 3.2 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.		
	Практическое занятие Решение задач на определение потерь напора (давления).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Рассмотреть вопрос о сопротивлении при обтекании тел и движение твердых тел в восходящем потоке жидкости. (конспект)	2	
Тема 3.3 Движение жидкости в трубопроводах	Содержание учебного материала	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.		
	Практическое занятие Расчет простого и сложного трубопровода.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Нефтесборные коллекторы, основы расчета. Сосуды, работающие под давлением, их пропускная способность.	2	
Раздел 4 Основы термодинамики		28	
Тема 4.1 Исходные понятия и определения термодинамики	Содержание учебного материала	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Задачи и методы технической термодинамики. Рабочее тело. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Основные термодинамические характеристики рабочего тела: температура, давление, плотность (удельный объем).		
	Практическое занятие	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4.2 Законы идеальных газов. Смеси жидкостей, паров и газов	Содержание учебного материала	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1
	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		ПК 2.2 ПК 2.3
	Практическое занятие Решение задач на применение газовых законов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 4.3 Теплоемкость вещества. Первое начало термодинамики	Содержание учебного материала		ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.	1	
	Практическое занятие	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Энтальпия как функция температуры, принципы эквивалентности и сохранения энергии.	2	
Тема 4.4 Термодинамические процессы изменения состояния газов	Содержание учебного материала		ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Анализ простейших термодинамических процессов; изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного). Политропные процессы. Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно.	1	
	Практическое занятие Расчет термодинамических процессов	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Квазистатические процессы	2	
Тема 4.5 Процессы парообразования. Истечение и дросселирование газов и паров	Содержание учебного материала		ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.	1	
	Практическое занятие	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение процессов изменения состояния водяного пара, их изображение на диаграммах паров. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа	4	

Тема 4.6 Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	Содержание учебного материала	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.		
	Практическое занятие	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Схема простейшей паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Причины применения цикла Ренкина для водяных паров.	4	
Раздел 5 Теория теплообмена		11	
Тема 5.1 Формы передачи тепла. Теплопередача между теплоносителями через стенку. Теплообменные аппараты	Содержание учебного материала 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. 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.	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Практические занятия Формы передачи тепла; Расчет термодинамических процессов с применением уравнения теплового баланса.		
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение особенностей конвективного теплообмена при свободном и вынужденном движении теплоносителя, при кипении конденсации. Лучистый теплообмен между твердыми поверхностями, между газом и ограждающей поверхностью. Применение экранов. Изучение методов интенсификации процесса теплопередачи. Тепловые процессы в условиях вечной мерзлоты.	4	
Раздел 6 Основы теплотехники		9	
Тема 6.1 Топливо, воздух,	Содержание учебного материала	1	ОК 01-09 ПК 1.2
	Виды топлива для котельных установок. Органическое топливо: элементарный		

продукты сгорания и их характеристики.	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.		ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<i>Практическое занятие</i> Расчет процесса горения	4	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	-	
Тема 6.2 Топки и топочные устройства. Котельные агрегаты	Содержание учебного материала		ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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. Дополнительные поверхности нагрева и вспомогательное оборудование котлов.	1	
	<i>Практическое занятие</i>	-	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i> Изучение назначения паровых и водогрейных котлов, применяемых в нефтегазовой промышленности. Охрана окружающей среды от вредных выбросов.	3	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
ВСЕГО		85	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В целях реализации компетентного подхода при изучении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (мультимедиа-презентация, просмотр и обсуждение видеofilмов, творческие задания)

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы учебной дисциплины обеспечена учебным кабинетом социально-экономических дисциплин, оснащенный следующим оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- специализированная мебель;
- доска;
- ПК с выходом в интернет;
- акустическая система;
- проектор;
- экран;

Лицензионное программное обеспечение Microsoft договор № 5378-19 от 02.09.2019 года.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы.

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд имеет печатные и информационные ресурсы.

3.2.1 Основные источники.

1. Брюханов, О. Н. **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики:** Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - Москва : ИНФРА-М, 2004. - 254 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 5-16-001856-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/76480>;

2. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/423733> (дата обращения: 17.02.2020).

3. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442184> (дата обращения: 17.02.2020).

3.2.2 Дополнительные источники.

1. 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, 2019. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442180> (дата обращения: 17.02.2020).

3.2.3 Профессиональные базы данных.

1. <http://www.aero.garant.ru> – Система «Гарант»
2. <http://www.consultant.ru> – Система «Консультант +»

4. КОНТРОЛЬ, ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ И КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:		
<ul style="list-style-type: none"> • определять физические свойства жидкости; • выполнять гидравлические расчеты трубопроводов; 	<ul style="list-style-type: none"> • умеет определять, как опытным так и расчетным путем физические свойства жидкостей; • умеет выполнять гидравлические расчеты трубопроводов. 	<ul style="list-style-type: none"> • оценка выполнения практических заданий; • накопительное оценивание (рейтинг); • дифференцированный зачет.
Знания:		
<ul style="list-style-type: none"> • основные физические свойства жидкости; • общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости; • методы и средства выполнения технических расчетов. 	<ul style="list-style-type: none"> • знает физические свойства жидкости и их размерности; • методы расчета 	<ul style="list-style-type: none"> • фронтальный опрос; • индивидуальный опрос; • накопительное оценивание (рейтинг); • дифференцированный зачет.
Практический опыт:		
<ul style="list-style-type: none"> • выполнения гидравлических расчетов; • выполнения расчетов термодинамических процессов. 	<ul style="list-style-type: none"> • выполняет гидравлических расчет; • выполняет термодинамический расчет 	<ul style="list-style-type: none"> • оценка выполнения практических заданий; • оценка умения выполнять гидравлические и термодинамические расчеты; • фронтальный опрос; • накопительное оценивание (рейтинг); • дифференцированный зачет.