

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 19.10.2024 09:59:58  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

*Приложение 3.21  
к образовательной программе  
по специальности  
21.02.01 Разработка и эксплуатация  
нефтяных и газовых месторождений*

**Рабочая программа дисциплины  
«ОП.14 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ»**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.14 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ»

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.14 Основы гидравлики и теплотехники»: Овладение обучающимися теоретическими знаниями и практическими навыками решения различных задач гидравлики и теплотехники, формирование у обучающихся представления о гидравлике и теплотехнике как об общетехнической научной дисциплине, имеющей широкое поле технических приложений.

Дисциплина «ОП.14 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	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности	-

	принципов бережливого производства		
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, <b>навыки</b> (если указаны ПК)	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные физические свойства жидкости;</li> <li>-общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики;</li> <li>-методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;</li> <li>-методы и средства выполнения технических расчетов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять физические свойства жидкости;</li> <li>-выполнять гидравлические расчеты трубопроводов;</li> <li>-пользоваться необходимыми таблицами и диаграммами;</li> <li>- работать с технической и справочной литературой при решении задач.</li> </ul>	<p>Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей</p> <p>Тема 1.2 Давление и законы гидростатики</p> <p>Тема 2.1. Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости</p> <p>Тема 2.2 Гидравлические сопротивления</p> <p>Тема 2.3 Движение жидкости в трубопроводах</p> <p>Тема 2.4 Истечение жидкости из отверстий и насадок</p>	32	<i>ДК 14.1 Решать технические задачи по расчету требуемых физических величин в соответствии и законами и уравнениями гидравлики, термодинамики и теплопередачи.</i>
2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы и средства выполнения технических расчетов.</li> <li>-классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-производить расчеты требуемых физических</li> </ul>	<p>Тема 3.1 Исходные понятия и определения термодинамики Законы идеальных газов. Смеси жидкостей, паров и газов</p> <p>Тема 3.2 Теплоемкость. Первое начало термодинамики Термодинамические процессы изменения</p>	30	<i>ДК 14.2 Производить выбор оборудования для определения физических свойств жидкости.</i>

	<p>величин в соответствии с законами и уравнениями термодинамики и теплопередачи;  - работать с технической и справочной литературой при решении задач.</p>	<p>состояния газов  Тема 3.3  Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Истечение и дросселирование газов и паров  Тема 3.4  Формы передачи тепла  Теплопередача между теплоносителями через стенку. Теплообменные аппараты  Тема 3.5  Топливо и его характеристики. Топки и топочные устройства. Котельные агрегаты. 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	38
<i>Курсовая работа (проект)</i>	-	-
Самостоятельная работа	4	-
Промежуточная аттестация в <i>форме диф.зачета</i>	4	-
Всего	<b>84</b>	<b>38</b>

## 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
<b>Раздел 1 Физические свойства жидкостей</b>		<b>4</b>	
Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей	<b>Содержание</b>	2	ОК1,5,9 ДК 14.2
	Понятие о жидкости. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости. Вязкость, закон вязкости трения. Приборы для измерения плотности и вязкости.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 1</b> Определение плотности и вязкости нефтепродуктов	2	
<b>Раздел 2 Гидростатика</b>		<b>8</b>	
Тема 2.1. Давление и законы гидростатики	<b>Содержание</b>	2	ОК1-9, ДК 14.1 14.2
	Давление, виды и единицы измерения. Гидростатическое давление, его свойства. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление в покое газе. Приборы для измерения давления.		
Тема 2.2. Силы давления	Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Закон Архимеда. Простые гидравлические машины и устройства.	2	
	<b>Практическое занятие № 2</b> Решение задач на законы гидростатики	4	
<b>Раздел 3 Гидродинамика</b>		<b>20</b>	

Тема 3.1. Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	<b>Содержание</b>		ОК 2,3,4,8 <i>ДК 14.1</i>
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 3</b> Применение уравнений гидродинамики при решении задач.	2	
Тема 3.2 Гидравлические сопротивления	<b>Содержание</b>		ОК1-9, <i>ДК 14.1</i>
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 4</b> Решение задач на определение потерь напора (давления).	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Сопротивление при обтекании тел и движение твердых тел в восходящем потоке жидкости (конспект)	2	
Тема 3.3 Движение жидкости в трубопроводах	<b>Содержание</b>		ОК 2,3,4,8 <i>ДК 14.1</i>
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 5</b> Расчет простого и сложного трубопровода	4	
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	ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, <i>ДК 14.1</i>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 6</b> Основы гидравлики	2	
<b>Раздел 4. Основы термодинамики</b>		<b>22</b>	
Тема 4.1	<b>Содержание</b>		ОК 2,3,4,8

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	<i>ДК 14.1</i>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 7</b> Решение задач на применение газовых законов	4	
Тема 4.3 Теплоемкость. Первое начало термодинамики Тема 4.4 Термодинамические процессы изменения состояния газов	<b>Содержание</b>		ОК1-9, ПК1.2 <i>ДК 14.1</i>
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
Тема 4.5 Второе начало термодинамики Истечение и дросселирование газов и паров	<b>Практическое занятие № 8</b> Расчет термодинамических процессов	4	
	<b>Содержание</b>		
Тема 4.6 Термодинамические процессы компрессорных	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	
	<b>Содержание</b>		
	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	2	

машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно.		
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> Схема простейшей паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Причины применения цикла Ренкина для водяных паров	2	
Тема 4.7 Процессы парообразования.	<b>Содержание</b>		
	Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования. Основные характеристики воды и водяного пара, и их определение.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие №9</b> Основы термодинамики	2	
<b>Раздел 5. Теория теплообмена</b>		<b>10</b>	
Тема 5.1 Формы передачи тепла	<b>Содержание</b>		ОК1-9, ДК 14.1
	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	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 10</b> Формы передачи тепла	2	
Тема 5.2 Теплопередача между теплоносителями и 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	ОК 1,2,3,4,8 ДК 14.1
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 11</b> Расчет термодинамических процессов с применением уравнения теплового баланса.	4	
<b>Раздел 6. Основы теплотехники</b>		<b>10</b>	
Тема 6.1	<b>Содержание</b>		ОК1-9,

Топливо, воздух, продукты сгорания и их характеристики Тема 6.2 Топки и топочные устройства. Котельные агрегаты	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. 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.	2	<i>ДК 14.1</i>
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 12</b> Расчет процесса горения	4	
Тема 6.3 Газотурбинные и теплосиловые установки	<b>Содержание</b>		ОК1-9, <i>ДК 14.1</i>
	Назначение, классификация и область применения газотурбинных двигателей (ГТД). Классификация теплосиловых установок, особенности работы и основные технико – экономические показатели.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>Практическое занятие № 13</b> Основы теплотехники	2	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>		<b>4</b>	
<b>Всего</b>		<b>84</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

##### **3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

##### **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, 2021. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469453> . — 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, 2021. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474488> — 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. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06943-3. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474492> — Текст : электронный.

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

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i>		
Знать основные физические свойства жидкости; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики.	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
Знать методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;	Знает методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий
Знать 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, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок.	Знает классификацию, особенности конструкции, действия и эксплуатации котельных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и теплосиловых установок.	Текущий контроль в форме защиты практических занятий самостоятельной работы Тестирование по темам 3.1-3.5
<i>Умеет:</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
Пользоваться необходимыми таблицами и диаграммами.	Использует необходимые таблицы и диаграммы.	Проверка выполнения практических заданий, тестирование, выполнение самостоятельных работ по всем темам курса
Работать с технической и справочной литературой при решении задач.	Использует приемы работы с технической и справочной литературой	