

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК профессиональных дисциплин и модулей  
протокол № 10 от «20» 06 2022 г.

       /В.С. Рожнов/

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

       /Р.Н. Шевелева/

«20» 06 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебной дисциплине Теоретические основы теплотехники и гидравлики  
для специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование  
РП.00479926.13.02.02.22**

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики разработана для специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования

Организация разработчик: КГБПОУ «Канский политехнический колледж»

Разработчик: Саламатова И.И., преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	3
1.1 Область применения рабочей программы	3
1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины.	3
2 Структура и содержание учебной дисциплины	6
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	6
2.2 Содержание учебной дисциплины	7
2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины	8
3 Условия реализации программы учебной дисциплины	24
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	24
3.2 Информационное обеспечение обучения	24

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана на основании требований ФГОС СПО для специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование.

## 1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина ОП 06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики входит в профессиональный цикл, подцикл общепрофессиональных дисциплин.

## 1.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.

Освоение содержания учебной дисциплины ОП 06 Теоретические основы теплотехники и гидравлики обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

<b>Результаты освоения учебной дисциплины (Наименование ОК и ПК согласно ФГОС СПО)</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие; ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с	<b>уметь:</b> выполнять теплотехнические расчеты: - термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; - расходов топлива, теплоты и пара на выработку энергии; - коэффициентов полезного действия термодинамических циклов тепловых двигателей и теплосиловых установок; - потерь теплоты через ограждающие конструкции зданий, изоляцию трубопроводов и теплотехнического оборудования; - тепловых и материальных балансов, площади поверхности нагрева	- наблюдение - устный опрос - выполнение и защита рефератов - проверка конспектов - проверка практических работ - сдача зачетов по темам и разделам; - выполнение презентации по теме (разделу) - анализ портфолио - тестирование; - промежуточная аттестация.

<p>коллегами, руководством, клиентами;  ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;  ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;  ПК 1.1. Осуществлять пуск и остановку теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;  ПК 1.2. Управлять режимами работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;  ПК 3.1. Проводить наладку и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;  ПК 3.2. Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теплообменных аппаратов;</li> <li>- определять параметры при гидравлическом расчете трубопроводов, воздухопроводов;</li> <li>- строить характеристики насосов и вентиляторов;</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры состояния термодинамической системы, единицы измерения и соотношения между ними;</li> <li>- основные законы термодинамики, процессы изменения состояния идеальных газов, водяного пара и воды;</li> <li>- циклы тепловых двигателей и теплосиловых установок;</li> <li>- основные законы теплопередачи;</li> <li>- физические свойства жидкостей и газов;</li> <li>- законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>- основные задачи и порядок гидравлического расчета трубопроводов;</li> <li>- виды, устройство и характеристики насосов и вентиляторов.</li> </ul>	
<p>ДПК 1 Уметь пользоваться справочной и нормативно-технической документацией.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-параметры, характеризующие свойства физических тел;</li> <li>- перечень возможной нормативно-технической литературы по дисциплине.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять параметры физических тел с помощью справочной и нормативно-технической документацией.</li> </ul>	

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по семестрам	
		3 семестр	4 семестр
<b>Трудоемкость ученой дисциплины (всего), в том числе часов вариативной части</b>	<i>282</i> <i>160</i>	<i>156</i> <i>86</i>	<i>126</i> <i>74</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе часов вариативной части</b>	<i>122</i> <i>160</i>	<i>70</i> <i>86</i>	<i>52</i> <i>74</i>
в том числе:			
лабораторные занятия	<i>10</i>	-	<i>10</i>
практические занятия	<i>88</i>	<i>46</i>	<i>32</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>108</i>	<i>54</i>	<i>54</i>
<b>Консультации (всего)</b>	<i>10</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<b>Промежуточная аттестация</b>	-	-	-
<b>Форма промежуточной аттестации (ДЗ, Э, З, КР)</b>		<i>КР</i>	<i>Э</i>

## 2.2 Содержание учебной дисциплины Теоретические основы теплотехники и гидравлики

№ урока	Наименование разделов и тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение учебной дисциплины				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов
ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2	Раздел 1. Техническая термодинамика.	130	88	38	-	50	-
ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2	Раздел 2. Теплопередача.	38	26	16	-	12	-
ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2	Раздел 3 Гидростатика.	20	12	6	-	8	-
ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2	Раздел 4 Гидродинамика.	38	22	6	6	16	-
ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2	Раздел 5 Гидравлические машины.	46	26	12	4	22	-
ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2	Всего	282	174	78	10	108	-

## 2.3 Тематический план учебной дисциплины Теоретические основы теплотехники и гидравлики

наименование учебного предмета

№ урока	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающихся (час)		Активные формы проведения занятий	Технические средства обучения	Домашнее задание (основная и дополнительная литература)	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	Образовательные результаты
		Очная форма обучения						
		аудиторная	самост					
<b>I семестр</b>								
1	Введение. Значение и роль предмета при освоении специальности.	2 ч	урок	Вводная лекция		конспект		
<b>Теоретические основы теплотехники</b>		<b>112 ч.</b>	<b>62 ч.</b>					
<b>Раздел 1 Техническая термодинамика.</b>		<b>86 ч.</b>	<b>50 ч.</b>					
<b>Тема 1.1 Основные положения. Законы идеальных газов.</b>		<b>10 ч.</b>	<b>8 ч.</b>					
2	Понятие рабочего тела. Параметры состояния газа.	2 ч	урок	Лекция-диалог		[2] с. 9-10 С. 10-19 п. 1.1, 1.2	Составить план конспекта	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
3	Законы идеального газа. Уравнение состояния идеального газа.	2 ч	урок	Лекция-диалог		[2] с. 19-25 п. 1.3 - 1.5	Подготовить сообщение по теме «Газовая постоянная, ее роль в тепловых расчетах».	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
4	Газовые смеси.	2 ч	урок	Лекция-диалог		[2] с. 29-33		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2



								ПК 3.1-3.2
5	Практическое занятие №1 Решение задач по применению законов идеального газа.	2 ч. практ	2 ч.	Выполнение индивидуального задания	калькулятор		Решение типовой задачи	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
6	Практическое занятие №2 Решение задач по расчету смесей идеальных газов.	2 ч. практ	2 ч.	Выполнение индивидуального задания	калькулятор		Решение типовой задачи	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 1.2 Первый закон термодинамики</b>		<b>6 ч.</b>	<b>6 ч.</b>					
7	Эквивалентность работы и теплоты. Термодинамический процесс.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог		[2] с. 45-46 п. 3.1	Составить конспект по теме «Работа в термодинамическом процессе»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
8	Внутренняя энергия газа. Работа расширения. Энтальпия.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[2] с. 46-50 п. 3.2	Составить конспект по теме «Работа расширения»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
9	Практическое занятие №3 Решение задач по Первому закону термодинамики.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 1.3 Теплоемкость газов.</b>		<b>8 ч.</b>	<b>4 ч.</b>					
10	Теплоемкость массовая, объемная, мольная. Истинная и средняя теплоемкость.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[2] с. 29-39 п.2.2-2.5	Выписать формулы для определения теплоемкости при линейной зависимости от температуры	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
11	Изобарная и изохорная теплоемкость. Теплоемкость смеси	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[2] с. 39-41 конспект	Составить конспект по теме	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2

	газов. Определение количества теплоты.						«Определение количества теплоты»	ПК 3.1-3.2
12, 13	Практическое занятие № 4 Решение задач по расчету количества тепла с использованием таблиц теплоемкостей.	4ч практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 1.4 Термодинамические процессы в газах</b>		<b>8 ч.</b>	<b>8 ч.</b>					
14	Основные процессы и их исследования. Изохорный и изобарный процесс. Построение процессов в PV и PT диаграммах.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог	ПК Электронная библиотека	[2] с. 60-64 С. 54 п. 3.4, 3.7, 3.8	Построение процессов в PT-диаграмме	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
15	Изотермический, адиабатный и политропный процессы. Построение процессов в PV и PT диаграммах.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог	ПК Электронная библиотека	[2] с. 54 С. 65-69 п. 3.4, 3.10, 3.11	Построение процессов в PT-диаграмме	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
16	Практическое занятие №5 Решение задач по термодинамическим процессам в газах.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
17	Практическое занятие №6 Исследование политропных процессов	2 ч. практ		Работа в паре Взаимная передача знаний				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 1.5 Второй закон термодинамики.</b>		<b>12 ч</b>	<b>4 ч.</b>					
18	Круговые процессы. Прямой и	2 ч урок	2 ч.	Лекция-		[2] с. 75-81 п.	Составить конспект о теме	ОК 1-5

	обратный цикл Карно. Термический КПД.			диалог		4.1-4.3	«Термический КПД»	ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
19	Второй закон термодинамики. Энтропия. Ts – диаграмма.	2 ч урок		Лекция- диалог	ПК Электронна я библиотека	[2] с. 50-54 п. 3.3		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
20	Практическое занятие №7 Изучение термодинамических процессов с построением в Ts – диаграмме.	2 ч. практ		Работа в паре Взаимная передача знаний	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
21.	Круговые процессы в Ts – диаграмме.	2 ч урок		Лекция- диалог		конспект		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
22,23	Практическое занятие №8 Решение задач по круговым термодинамическим процессам.	4 ч. практ	2 ч.	Выполнен ие индивиду ального задания	калькулятор		Решение типовой задачи	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 1.6 Циклы газовых тепловых двигателей.</b>		<b>16 ч.</b>	<b>12 ч.</b>					
24	Циклы ДВС: с подводом теплоты при $P=\text{const}$ , при $v=\text{const}$ и со смешанным подводом теплоты.	2 ч урок	4 ч.	Лекция- диалог	ПК видеоурок	[2] с. 84-89 п. 4.5	Выполнить презентацию «Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
25	Практическое занятие №9 Расчет цикла ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.	2 ч. практ		Выполнен ие индивиду ального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
26	Практическое занятие №10 Расчет цикла ДВС с подводом	2 ч. практ		Выполнен ие	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2

	теплоты при постоянном объеме.			индивидуального задания				ПК 3.1-3.2
27	Циклы газотурбинных установок.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог		[2] с. 94-99 п. 4.8-4.9	Выполнить презентацию «Цикл ГТУ при постоянном объеме»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
28	Практическое занятие №11 Расчет цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном объеме и давлении.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
29	Сущность дросселирования. Типы сопел.	2 ч урок		Лекция-диалог	ПК	конспект		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
30	Назначение и принцип работы компрессора.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог	ПК видеоурок	[2] с. 89-93 п. 4.6	Составить конспект по теме «Устройство и принцип действия многоступенчатого компрессора»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
31	Цикл парокомпрессионной холодильной установки.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог	ПК видеоурок	[2] с. 93-94 п. 4.7	Составить конспект «принципиальная схема холодильной установки»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 1.7 Водяной пар.</b>		<b>14 ч.</b>	<b>6 ч.</b>					
32	Основные понятия и определения. Основные термодинамические параметры воды и водяного пара.	2 ч урок		Лекция-диалог		[2] с. 111-118 п. 5.1-5.2		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
33	Получение пара в PV диаграмме.	2 ч урок		Лекция-диалог	Электронная	[1] с. 60-69 п. 2.3.1		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2

					библиотека, ПК			ПК 3.1-3.2
34	hS и TS – диаграммы водяного пара.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[1] с. 69-74 п. 2.3.2	Составить конспект по теме «TS – диаграмма водяного пара»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
35	Практическое занятие №12 Изучение основных процессов водяного пара.	2 ч. практ		Работа в паре Взаимная передача знаний				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
36	Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара.	2 ч урок		Лекция-диалог		конспект		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
37	Практическое занятие №13 Приобретение навыков работы по расчету процессов изменения состояния воды с помощью hS-диаграммы.	2 ч. практ	2 ч.	Работа в паре Взаимная передача знаний	калькулятор		Работа с hS-диаграммой.	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
38	Практическое занятие №14 Приобретение навыков работы по расчету процессов изменения состояния воды с термодинамических таблиц воды и водяного пара.	2 ч. практ	2 ч.	Работа в паре Взаимная передача знаний	калькулятор		Работа с таблицами	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>1.8 Циклы паротурбинных установок.</b>		<b>8 ч.</b>	<b>2 ч.</b>					
39	Цикл Карно для водяного пара. Цикл Ренкина. Способы повышения экономичности цикла Ренкина.	2 ч урок		Лекция-диалог	ПК видеоурок	[1] с. 110-114 п. 5.2		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2

40	Цикл со вторичным перегревом пара. Регенеративный цикл паротурбинной установки.	2 ч урок		Лекция-диалог	ПК видеоурок	[1] с. 130-135 п. 5.5.1-5.5.2		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
41	Практическое занятие №15 Определение расхода топлива паросиловой установки.	2 ч. практ	2 ч.	Выполнение индивидуального задания	калькулятор		Решение типовой задачи.	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
42	Практическое занятие №16 Определение количества пара и КПД паросиловой установки.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>1.9 Влажный воздух.</b>		<b>4 ч.</b>	<b>-</b>					
43	Параметры влажного воздуха. Hd – диаграмма влажного воздуха.	2 ч урок		Лекция-диалог		[1] с. 74-78 п. 2.4.1 с. 78-82 п. 2.4.2		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
44	Практическое занятие №17 Приобретение навыков работы с Hd – диаграммой.	2 ч. практ		Работа в паре. Взаимный обмен знаниями.				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Раздел 2 Теплопередача</b>		<b>26 ч.</b>	<b>12 ч.</b>					
<b>Тема 2.1 Основные положения теории теплообмена. Теплопроводность.</b>		<b>10 ч.</b>	<b>4 ч.</b>					
45	Основные положения. Закон Фурье. Теплопроводность многослойных стенок. Теплоотдача между жидкостью и плоской, и цилиндрической стенками.	2 ч урок		Лекция-диалог		[1] с. 165-169 п. 7.1-7.2 с. 174-183 п. 7.6 с.243-246 п. 9.6.1		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2

46	Теплопередача через одно- и многослойную, цилиндрическую стенки. Теплотери через наружные ограждения, тепловую изоляцию трубопроводов.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[1] с. 277-287 п. 11.1, 11.2 [2] с. 184-189 п.8.2-8.3	Составить конспект по теме «Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
47	Практическое занятие № 18 Решение задач по теме урока №45.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
48	Практическое занятие №19 Определение потерь тепла через ограждающие конструкции зданий.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
49	Практическое занятие №20 Определение потерь тепла через слой изоляции трубопроводов и теплотехнического оборудования.	2 ч. практ	2ч.	Выполнение индивидуального задания	калькулятор		Решение задачи по теме «определение потерь тепла ч/з слой изоляции»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 2.2 Конвективный теплообмен.</b>		<b>8 ч.</b>	-					
50	Основные положения конвективного теплообмена. Теплопередача при свободном движении жидкости. Теплопередача при кипении жидкости и конденсации.	2 ч урок		Лекция-диалог		[1] с. 185-198 п. 8.1, 8.2		ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
51	Практическое занятие №21 Применение основных уравнений конвективного теплообмена.	2 ч. практ		Работа в паре. Взаимная передача знаний.				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2

**II семестр**

52	Практическое занятие № 22 Применение теории пограничного слоя для решения задач конвективного теплообмена.	2 ч. практ		Работа в паре. Взаимная передача знаний.				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
53	Практическое занятие №23 Расчет теплоотдачи в случае ламинарного и турбулентного пограничного слоя при вынужденном движении.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 2.3 Теплообмен излучением.</b>		<b>4 ч.</b>	<b>4 ч.</b>					
54	Природа теплового излучения. Основные законы. Теплообмен излучением между двумя поверхностями, в замкнутой среде.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[1] с. 257-259 п. 10.1, с. 259-264 п.10.2-10.3	Составить конспект по теме «Законы излучения»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
55	Практическое занятие №24 Решение задач по теплообмену излучением.	2 ч. практ	2 ч.	Выполнение индивидуального задания	калькулятор		Решение типовой задачи	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Тема 2.4 Основы массообмена различных технологических процессов.</b>		<b>4 ч.</b>	<b>4 ч.</b>					
56	Краткая характеристика массообменных аппаратов. Особенности процесса переноса массы. Классификация теплообменных аппаратов, устройство, параметры.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог		конспект	Составить план по определению процесса переноса массы.	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2



57	Практическое занятие №25 Расчет поверхности нагрева теплообменного аппарата.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Основы гидравлики.</b>		<b>60 ч.</b>	<b>56 ч.</b>					
<b>Раздел 3 Гидростатика</b>		<b>12 ч.</b>	<b>8 ч.</b>					
58	Виды жидкостей. Силы, действующие на жидкость. Физические свойства жидкостей.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог	ПК видеоурок	[3] с. 15-19 Глава 1	Выполнить презентацию «Физические свойства жидкостей»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
59	Практическое занятие №26 Решение задач по теме «Физические свойства жидкостей»	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
60	Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоскую стенку.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[3] с. 21-23 п. 2.2 с.34-35 п.2,8	Составить конспект «Свойства гидростатического давления»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
61	Пьезометр. Пьезометрическая высота. Понятие о напоре.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		<a href="https://studopedia.ru/view_gidrosystem.php?id=6">https://studopedia.ru/view_gidrosystem.php?id=6</a>	Выполнить презентацию «Пьезометр. Устройство, работа»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
62	Практическое занятие №27 Расчет давления на стенки сосуда.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
63	Практическое занятие №28 Изучение приборов для измерения	2 ч. практ		Работа с демонстрационным				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2

	давления.			материал ом				
<b>Раздел 4 Гидродинамика</b>		<b>22 ч</b>	<b>16 ч.</b>					
64	Поток. Гидравлические элементы потока. Изменение расходов и скоростей.	2 ч урок	4ч.	Лекция-диалог		[3] с. 54-58 п. 3.3, 3.4	Составить конспект по основным определениям.	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
65	Уравнение Бернулли для потока идеальной и реальной жидкостей.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[3] с. 67-74 п. 4.3-4.5	Составить конспект «Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
66	Практическое занятие №29 Решение задач по теме «Уравнение Бернулли»	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
67	Режимы течения жидкости. Критерии Рейнольдса.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог	ПК видеоурок	[3] с. 53-54 п. 3.2	Выписать примеры решения задач по определению числа Re	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
68	Гидравлический удар. Кавитация. Гидравлические сопротивления.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог		Конспект [3] с. 97-105 п. 6.1-6.3	Составить конспект по теме «Кавитация»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
69	Практическое занятие № 30 Решение задач по теме «Гидравлические сопротивления»	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
70	Лабораторная работа №1 Определение режима течения	2 ч. лаб. раб.		Работа в группе	Лабораторная установка			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2

	жидкости.							ПК 3.1-3.2
71	Лабораторная работа №2 Определение коэффициента сопротивления трения трубопровода «л»	2 ч. лаб. раб.		Работа в группе	Лабораторная установка			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
72	Лабораторная работа №3 Определение местных сопротивлений и сопротивлений по длине.	2 ч. лаб. раб.		Работа в группе	Лабораторная установка			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
73	Истечение жидкости из отверстия в тонкой стенке.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		[3] с. 148-151 п. 9.1	Составить конспект в виде схемы.	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
74	Практическое занятие № 31 Решение задач по теме урока №73.	2 ч. практ			калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
<b>Раздел 5 Гидравлические машины.</b>		<b>26 ч</b>	<b>22 ч.</b>					
75	Классификация и общие сведения о гидравлических машинах.	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог		<a href="https://proagregat.com/nasosy/vidyi-klassifikatsiya-nasosov/">https://proagregat.com/nasosy/vidyi-klassifikatsiya-nasosov/</a>	Выполнить реферат по теме «Применение гидравлических машин»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
76	Практическое занятие №32 Изучение конструкции и принципа действия поршневых машин.	2 ч. практ		Работа в паре. Взаимная передача знаний	ПК видеоурок			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
77	Устройство, принцип действия центробежных насосов. Уравнение Эйлера. Определение напора и	2 ч урок	4 ч.	Лекция-диалог		<a href="https://met-all.org/nasosy/tse ntrobezhnyj-nasos-ustrojstvo-">https://met-all.org/nasosy/tse ntrobezhnyj-nasos-ustrojstvo-</a>	Выполнить презентацию «Применение центробежных насосов»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2

	КПД. Характеристика сети.					printsip-dejstviya.html		
78	Практическое занятие №33 Изучение конструкции винтовых насосов.	2 ч. практ		Работа в паре. Взаимная передача знаний				ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
79	Практическое занятие №34 Решение задач по расчету напора и КПД центробежных насосов.	2 ч. практ		Выполнение индивидуального задания	калькулятор			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
80	Изучение пуск, остановка, регулирование подачи центробежных насосов при параллельном и последовательном соединении.	2 ч. практ	4 ч.	Работа в паре. Взаимная передача знаний			Составить инструкцию по обслуживанию насосов.	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
81	Лабораторная работа №4 Испытание центробежных насосов.	2 ч. лаб. раб.	2 ч	Работа в группе	Лабораторная установка		Разобрать понятия испытания оборудования на прочность и плотность	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
82	Лабораторная работа № 5 Построение напорных характеристик при параллельном и последовательном соединении насосов.	2 ч. лаб. раб.		Работа в группе	Лабораторная установка			ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
83	Порядок гидравлического и аэродинамического расчета сети.	2 ч урок	4ч.	Лекция-диалог		конспект	Составить конспект по теме «Аэродинамический расчет сети»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2

84,85	Практическое занятие №35 Гидравлический расчет кольцевых сетей.	4 ч. практ	2 ч.	Выполнение индивидуального задания	калькулятор		Расчет типовой задачи	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
86	Конструкция и принцип действия шестеренчатых, вихревых и шламовых насосов.	2 ч урок	2 ч.	Лекция-диалог		<a href="https://studopedia.ru/13_2483_printsip-deystviya-shesterenchatih-i-plastinchatih-gidravlicheskih-nasosov.html">https://studopedia.ru/13_2483_printsip-deystviya-shesterenchatih-i-plastinchatih-gidravlicheskih-nasosov.html</a>	Составить конспект «Конструкция шламовых насосов»	ОК 1-5 ПК 1.1, 1.2 ПК 3.1-3.2
87	Зачетное занятие.	2 ч урок		Урок контроля и коррекции знаний		-		ОК 1-5
	Итого	<b>174</b>	<b>108</b>					

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета (лаборатории)  
Теоретические основы теплотехники и гидравлики.

Оборудование учебного кабинета: учебная мебель, классная доска, учебная, справочная и нормативно-техническая литература, методические указания для выполнения практических и лабораторных работ, раздаточный материал.

Технические средства обучения: ноутбук, медиа-проектор, экран; Интернет, Электронная библиотечная система, калькуляторы.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

№ п/п	Наименование	Источник
<b>Основная литература</b>		
1.	Ерофеев Е.Л., Пряхин А.С., Семенов П.Д. Теплотехника. В 2 томах. Т 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для СПО/ под редакцией В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. – М: Издательство Юрайт, 2022. – 308 с.	Электронная библиотечная система «Издательство Юрайт»
2.	Теоретические основы теплотехники : учебное пособие для СПО/ М.В. Смирнова. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022 – 237 с.	Электронная библиотечная система «Издательство Юрайт»
3.	Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования/ А.А. Гусев. – 3-е изд. испр. И доп. – Москва : издательство Юрайт, 2021 – 218с.	Электронная библиотечная система «Издательство Юрайт»
4.	Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В.Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 395 с.	Электронная библиотечная система «Издательство Юрайт»
5.	Теплотехника. В 2 томах. Т 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для среднего профессионального образования/ Е.Л. Ерофеев, А.С. Пряхин, П.Д. Семенов; под редакцией В.Л. Ерофеева, А.С. Пряхина. – М: Издательство Юрайт, 2022. – 199 с.	Электронная библиотечная система «Издательство Юрайт»
<b>Дополнительная литература</b>		
6.	Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов/ В.С. Колекин, С.Н. Михайлец. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 318с.	Электронная библиотечная система «Издательство Юрайт»

7.	Брюханов, О.Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник / О.Н. Брюханов . - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с.	Библиотека колледжа
<b>Интернет-ресурсы</b>		
8.	Основные виды и типы насосов. Их классификация и область применения.	Режим доступа: <a href="https://proagregat.com/nasosy/vidy-i-klassifikatsiya-nasosov/">https://proagregat.com/nasosy/vidy-i-klassifikatsiya-nasosov/</a>
9.	Центробежный насос. Устройство и принцип действия. Схема и классификация.	Режим доступа: <a href="https://met-all.org/nasosy/tsentrobezhnij-nasos-ustrojstvo-printsip-dejstviya.html">https://met-all.org/nasosy/tsentrobezhnij-nasos-ustrojstvo-printsip-dejstviya.html</a>
10.	Принцип действия шестеренчатых и пластинчатых гидравлических насосов.	Режим доступа: <a href="https://studopedia.ru/13_2483_printsip-deystviya-shesterenchatih-i-plastinchatih-gidravlicheskih-nasosov.html">https://studopedia.ru/13_2483_printsip-deystviya-shesterenchatih-i-plastinchatih-gidravlicheskih-nasosov.html</a>

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля</b>	—
1.1 Область применения рабочей программы	—
1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы	—
1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля	—
<b>2 Структура и содержание профессионального модуля</b>	—
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы	—
2.2 Содержание профессионального модуля	—
2.3 Тематический план профессионального модуля	—
<b>3 Условия реализации программы профессионального модуля</b>	—
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	—
3.2 Информационное обеспечение обучения	—



# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля \_\_\_\_\_ является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана на основании требований ФГОС СПО для специальности / профессии \_\_\_\_\_

## 1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль \_\_\_\_\_ входит в профессиональный цикл.

## 1.3. Требования к результатам освоения профессионального модуля

Освоение содержания профессионального модуля \_\_\_\_\_ обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Результаты освоения профессионального модуля (Наименование ОК и ПК согласно ФГОС СПО)	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК.01		
ОК.02		
.....		
ПК.01		
ПК.02		
.....		
ДПК		
...		

\* ОК – общие компетенции; ПК – профессиональные компетенции;

ДПК – дополнительные профессиональные компетенции (при наличии часов вариативной части)

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по семестрам	
		... семестр	... семестр
<b>Трудоемкость профессионального модуля (всего), в том числе часов вариативной части</b>	* *		
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе часов вариативной части</b>	* *		
в том числе:			
лабораторные занятия	*		
практические занятия	*		
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	*		
<b>Консультации (всего)</b>	*		
<b>Промежуточная аттестация</b>	*		
<b>Форма промежуточной аттестации</b> ( <i>зачет, дифференцированный зачет, экзамен, экзамен квалификационный, контрольная работа</i> )			

Во всех ячейках со звездочкой (\*) следует указать объем часов.



### 2.3 Тематический план профессионального модуля \_\_\_\_\_

наименование профессионального модуля

№ уро ка	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающихся (час.)		Активные формы проведения занятий	Технические средства обучения	Домашнее задание (основная и дополнительная литература)	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	Результаты освоения профессионального модуля (ОК, ПК, ДПК)
		очная форма обучения						
		ауд.	самост.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Раздел (тема) 1 .....</b>							
1.	<i>Тематика учебного материала.....</i>							
2.	<i>.....</i>							
	Итого	....	....					

*Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы, наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий, а также примерная тематика (вид работы) внеаудиторной самостоятельной работы. Профессиональная и воспитательная направленность должна отражаться в темах занятий, прослеживаться в разделах тематического планирования.*

### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета \_\_\_\_\_; мастерских \_\_\_\_\_; лабораторий \_\_\_\_\_.

*указывается наименование в соответствии с учебным планом по специальности/профессии (мастерские и лаборатории указываются при наличии)*

Оборудование учебного кабинета:

Технические средства обучения:

Оборудование мастерской и количество рабочих мест в мастерской:

Оборудование лаборатории и количество рабочих мест в лаборатории:

*Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т.ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т.п. (количество не указывается).*

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

№ п/п	Наименование	Источник
<b>Основная литература</b>		
11.	Губин, Е. П. Предпринимательское право Российской Федерации: Учебник / Губин Е.П., Лахно П.Г., - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юр.Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 992 с.	Электронная библиотечная система <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
12.	.....	
<b>Дополнительная литература</b>		
13.	Яковлев, Г. А. Организация предпринимательской деятельности : учебное пособие / Г.А. Яковлев. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 313 с. — (Среднее профессиональное образование).	Электронные образовательные ресурсы колледжа
14.	Федеральный закон от 08.08.2001 N 129-ФЗ (ред. от 30.12.2021) "О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей"	СПС «Консультант Плюс»
15.	.....	
<b>Интернет-ресурсы</b>		
16.	Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики	Режим доступа: URL: <a href="http://www.gks.ru">http://www.gks.ru</a>
17.	Официальный сайт Росреестра по Красноярскому краю	Режим доступа: URL: <a href="http://www.rosreestr.ru">www.rosreestr.ru</a>
18.	.....	

**РЕЦЕНЗИЯ**

На рабочую программу по дисциплине/профессиональному модулю \_\_\_\_\_  
(полное наименование)

по специальности (специальностям)/профессии (профессиям) \_\_\_\_\_

выполненную преподавателем \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Авторская рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по указанной специальности (специальностям)/ профессии (профессиям).

В результате изучения программного материала студенты овладеют знаниями и умениями по вопросам: \_\_\_\_\_

Оценка структуры рабочей программы (характеристика разделов)

Оценка соответствия тематики практических, лабораторных и курсовых работ требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы:

Язык и стиль изложения, терминология \_\_\_\_\_

Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства \_\_\_\_\_

Рекомендации, замечания \_\_\_\_\_

**Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине/профессиональному модулю \_\_\_\_\_

может быть использована для обеспечения основной (профессиональной) образовательной программы по специальности (специальностям)/профессии (профессиям)

Рецензент \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень) / личная подпись

Дата

М.П.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**  
**КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
 протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

по учебной дисциплине/профессиональному модулю \_\_\_\_\_

для специальности / профессии \_\_\_\_\_

РП.00479926. \_\_\_\_\_.

№ п/п	Раздел, в который вносятся изменения	Изменения и дополнения	Основание