

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Тольяттинский социально-экономический колледж»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО  
на заседании методического объединения по  
направлению  
«Холодильная техника и системы  
кондиционирования»  
Руководитель МО

*/Худоносова Т.Л./*

«\_\_» сентября 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО:  
Приказом директора ГБПОУ «ТСЭК»  
№ \_\_ от \_\_\_\_\_

Комплект оценочных средств  
для оценки итоговых образовательных результатов  
по учебной дисциплине

для проведения Экзамена

по учебному предмету Термодинамика, теплотехника и гидравлика

для студентов 1 курса, обучающихся по программе подготовки

специалистов среднего звена

15.02.06 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ХОЛОДИЛЬНО-КОМПРЕССОРНЫХ И ТЕПЛОНАСОСНЫХ МАШИН И УСТАНОВОК (ПО ОТРАСЛЯМ)

Преподаватель Худоносова Татьяна Леонидовна

Тольятти, 2025

**Разработчики:**

ГБПОУ «ТСЭК»  
*(место работы)*

преподаватель  
*(занимаемая должность)*

Худоносова Т.Л.  
*(инициалы, фамилия)*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Пояснительная записка	5
2.	Паспорт комплекта оценочных средств	7
3.	Пакет обучающегося (оцениваемого)	9
4.	Пакет эксперта (оценщика)	20
5.	Условия положительного /отрицательного заключения по результатам оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ профессиональному модулю	25
6.	Инструкция для эксперта (оценщика) по процедуре оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу	25

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Комплект оценочных средств предназначен для оценки освоения итоговых образовательных результатов по учебной дисциплине **«Термодинамика, теплотехника и гидравлика»**

(индекс, наименование УД/МДК)

основной профессиональной образовательной программы специальности среднего профессионального образования 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

Нормативными основаниями проведения оценочной процедуры по общепрофессиональной дисциплине **«Термодинамика, теплотехника и гидравлика»** являются: федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования,

федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования специальности 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

(код, название).

утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 23 июня 2022 г. N 491;

рабочая программа; общепрофессиональной дисциплины **«Термодинамика, теплотехника и гидравлика»**

(индекс, наименование УД/ПМ)

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации основных профессиональных образовательных программ, приказом директора ГБПОУ «ТСЭК» от 02.04.2019г № 08-01/71.

Положение о фонде оценочных средств, приказом директора ГБПОУ «ТСЭК» от 02.04.2019г № 08-01/71

Настоящий комплект оценочных средств предназначен для проведения промежуточной аттестации основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции, которая является итоговой оценочной процедурой относительно данной учебной дисциплины/междисциплинарного курса.

Промежуточная аттестация по завершению учебной дисциплины проводится в форме экзамена соответствии с учебным планом.

Экзамен по учебной дисциплине проводится в форме практических заданий

Инструментарий оценки, входящий в данный комплект оценочных средств, содержит:

выполнение качественной задачи;

выполнение расчётной задачи;

выполнение экспериментального задания.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры установлено пороговое значение показателя, при котором принимается положительное решение, констатирующее освоение образовательных результатов, -19 баллов/ 70 %.

Результаты оценочной процедуры фиксируется в ведомости промежуточной аттестации.

В настоящем комплекте оценочных средств используются следующие термины, определения и сокращения:

- |             |  |
|-------------|--|
| <b>УД</b>   | – учебная дисциплина;  |
| <b>МДК</b>  | – междисциплинарный курс;  |
| <b>ПМ</b>   | – профессиональный модуль;   |
| <b>ПООП</b> | – примерная основная образовательная программа;                    |
| <b>РП</b>   | – рабочая программа по учебной дисциплине/профессиональном модулю; |
| <b>ФГОС</b> | – Федеральный государственный образовательный стандарт.            |

## **2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **2.1. Учебная дисциплина Термодинамика, теплотехника и гидравлика**

### **2.2. Предметы оценивания**

<i>Образовательные результаты (предметы оценивания)</i>			
<i>умения</i>	<i>знания</i>		
<i>формулировка ОР</i>	<i>уровень освоения</i>	<i>формулировка ОР</i>	<i>уровень освоения</i>
проводить гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах	2	законы термодинамики;	1
применять методы расчета теплообменных аппаратов	2	термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов	
оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации	2	циклы компрессорных машин;	1
определять параметры рабочих веществ		основные типы насосов и их рабочие характеристики	

### **2.3. Соответствие итоговых образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу, предъявляемых к оценке, оценочным средствам**

<i>Вид аттестационного испытания (Инструмент оценки)</i>	<i>Предмет оценивания ОР</i>	<i>Объект (ы) оценивания</i>	<i>Метод оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	
				<i>критерий</i>	<i>кол-во баллов</i>

Вид аттестационного испытания (Инструмент оценки)	Предмет оценивания OP	Объект (ы) оценивания	Метод оценивания	Критерии оценивания	
				критерий	кол-во баллов
Комплексное практическое задание	Практически использует гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах	Нахождение неизвестной физической величины	Сравнение с эталоном	Записаны исходные данные	12
				Проведены гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах.	
практическое задание	Определяет параметры рабочих веществ	Определение параметра оборудования	Сравнение с эталоном	Определены параметры рабочих веществ	12
				Применены методы расчета теплообменных аппаратов.	

Вид аттестационного испытания (Инструмент оценки)	Предмет оценивания OP	Объект (ы) оценивания	Метод оценивания	Критерии оценивания	
				критерий	кол-во баллов
				Произведена оценка эффективность работы оборудования при его эксплуатации.	
				<b>ВСЕГО</b>	<b>24</b>

## 2.4. Критерии оценивания

### 2.4.1. Практическое задание

№ п/п	Формулировка типовых оценочных заданий	Критерии оценивания задания		Всего кол-во баллов за оценочное задание
		критерий	кол-во баллов	
1	Определите параметры состояния рабочего тела в характерных точках цикла (давление, температуру, удельный объем)	пределены параметры рабочих веществ	0 баллов - выполнено не верно 2 балл – выполнено с ошибками 4 балла – выполнено верно	12
		Применены методы расчета теплообменных аппаратов	0 баллов - выполнено не верно 2 балл – выполнено с ошибками 4 балла – выполнено верно	
		Произведена оценка эффективность работы оборудования при его эксплуатации	0 баллов - выполнено не верно 2 балл – выполнено с ошибками 4 балла – выполнено верно	
2	1. Определение гидростатического давления жидкости на дне заборного резервуара. 2) Определение гидравлического параметра системы 3) Нахождение избыточные давление при гидроударе при движении жидкости (воды) в напорном трубопроводе	Практически использованы гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах	0 баллов - выполнено не верно 2 балла – выполнено с ошибками 4 балла – выполнено верно	10

## 2.5. Форма промежуточной аттестации: Экзамен

### **3. ПАКЕТ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (ОЦЕНИВАЕМОГО)**

#### **3.1 Комплексное практическое задание**

##### **Задание:**

1. Произвести гидравлический расчёт в аппаратах и трубопроводах
2. Определить параметры рабочих веществ

##### **Условия проведения процедуры оценивания:**

Материально-техническое обеспечение: канцелярские принадлежности, справочник

Нормативно-справочная документация, которая разрешена для использования:

-

Норма времени выполнения: 4 часа

Место выполнения задания: учебная аудитория

##### **Инструкция для обучающегося:**

Внимательно прочитать задание;

Определить исходные данные

Записать формулу, необходимую для решения данной задачи.

Провести преобразования формулы, выполнены необходимые построения.

Выполнить расчёты.

Записать ответ и единицу измерения в СИ

Сделать вывод

##### **Приложение:**

Приложение 1	Практическое задание для оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу
Приложение 2	Перечень тем/вопросов/практических заданий для подготовки к оценке освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу

На бланке образовательной организации

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**для оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине**  
**Термодинамика, теплотехника и гидравлика**

---

индекс, наименование учебной дисциплины/междисциплинарного курса по учебному плану

---

**ППССЗ по специальности**

15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и  
теплонасосных машин и установок (по отраслям)

---

код, наименование профессии/специальности по ФГОС

---

**Курс**

*I*

**Учебная группа**

*МТЭ-21*

**№ варианта**

---

*Фамилия И.студента*

---

**Задание:**

- Произвести гидравлический расчёт в аппаратах и трубопроводах
- Определить параметры рабочих веществ

**Условия проведения процедуры оценивания:**

Измерительный инструмент: линейка, калькулятор

Норма времени: 4 часа

Место проведения: учебная аудитория

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**тем/вопросов/практических заданий для подготовки к**  
**оценке освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/**  
**междисциплинарному курсу**

**Термодинамика, теплотехника и гидравлика**

*индекс, наименование учебной дисциплины/междисциплинарного курса по учебному плану*

**ППССЗ по специальности**

15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)

*код, наименование профессии/специальности по ФГОС*

**Курс** \_\_\_\_\_ **2** **Учебная группа** \_\_\_\_\_ **МТЭ-21**

Худоносова Татьяна Леонидовна

*Фамилия И.О. преподавателя*

№ п/п	Наименование разделов/тем/вопросов/практических заданий
1	<u>Теоретические основы термодинамики.</u>
2	<u>Основы гидравлики.</u>
3	<u>Насосы и вентиляторы</u>

**Список литературы и источников:**

**Основная:**

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005354-7. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1284346> (дата обращения: 16.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Суэтина Т.А. Основы гидравлики и теплотехники: учебник / Т.А. Суэтина, А.Н. Румянцева, Т.В. Артемьева, Е. Ю. Жажа. – Москва: Академия, 2021. – 240 с.

3. Замалеев, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для вузов / З. Х. Замалеев, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 3-е изд., 12 стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-7932 0. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:  
<https://e.lanbook.com/book/169446> (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа:  
для авториз. пользователей.

**БЛАНК**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Тольяттинский социально-экономический колледж»

РАССМОТREНО на заседании предметно- цикловой (методической) комиссии по направлению «Холодильная техника и системы кондиционирования»  Председатель ПЦ(М)К /Т.Л. Худоносова/	Экзамен по дисциплине «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»  Вариант № 13	УТВЕРЖДАЮ  Руководитель НМС  _____ /
« ____ » октября 20 ____	гр. МТЭ-21	« ____ » октября 20 ____

**1. Практическое задание:**

При частоте вращения вала 1000 мин-1 центробежный насос потребляет 4 кВт энергии, подает 20 литров воды в секунду под напором 10 метров. Определить, как изменятся рабочие параметры насоса, если частоту вращения вала увеличить до 3000 мин-1 .

**2. Комплексное практическое задание:**

Насос, перекачивает жидкость с плотностью  $\rho$  кг/м<sup>3</sup> из резервуара А глубиной  $h$ , м, в резервуар Б с избыточным давлением  $p_3$  бар по заданному трубопроводу с диаметром трубы  $d_2$  см и скоростью  $v_2$ , м/с. Общие потери сопротивлений трубопровода составляет 0,032. Разность высот всасывающего участка составляет  $H_1$ , м, нагнетательного –  $H_2$ , м, атмосферное давление –  $p_{атм}$ , мм. рт. ст.

- 1) Определите гидростатическое давление жидкости на дне заборного резервуара.
- 2) Определите гидравлические параметры системы: расход жидкости и потребный напор насоса.
- 3) Рассчитайте избыточные давление при гидроударе при движении жидкости (воды) в напорном трубопроводе.

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.Л. Худоносова

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Тольяттинский социально-экономический колледж»

РАССМОТРЕНО на заседании предметно-циклической (методической) комиссии по направлению «Холодильная техника и системы кондиционирования»  Председатель ПЦ(М)К /Т.Л. Худоносова/	Экзамен по дисциплине «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»  Вариант № 2	УТВЕРЖДАЮ Руководитель НМС _____ /
« ____ » октября 20 ____	гр. МТЭ-21	« ____ » октября 20 ____

1. Практическое задание:

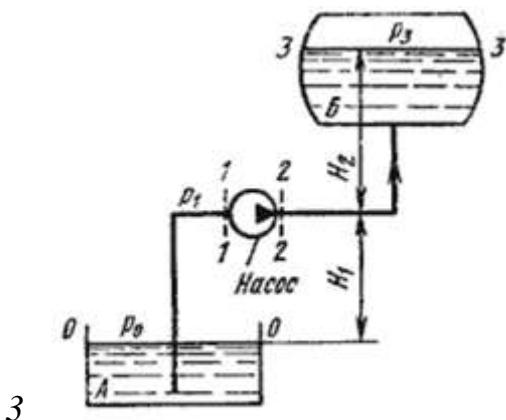
Определите, какую мощность должен иметь электродвигатель привода водяного насоса, если насос при подаче  $Q = 0,05 \text{ м}^3/\text{s}$  создает напор  $H = 40 \text{ м}$ , а его полный КПД  $\eta = 0,6$ . Плотность воды принять равной  $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

2 Комплексное практическое задание:

Дана схема центробежного насоса.

Насос, перекачивает жидкость с плотностью  $\rho = 1100 \text{ кг}/\text{м}^3$  из резервуара А глубиной  $h = 2 \text{ м}$ , в резервуар Б с избыточным давлением  $p_3 = 3 \text{ бар}$  по заданному трубопроводу с диаметром = 15 см трубы  $d_2 = 18 \text{ см}$  и скоростью  $v_2 = 1,5 \text{ м}/\text{s}$ . Общие потери сопротивлений трубопровода составляют 0,032. Разность высот всасывающего участка составляет  $H_1 = 3 \text{ м}$ , нагнетательного –  $H_2 = 4 \text{ м}$ , атмосферное давление –  $p_{\text{атм.}} = 740 \text{ мм. рт. ст.}$ .

- 1) Определите гидростатическое давление жидкости на дне заборного резервуара.
- 2) Определите гидравлические параметры системы: расход жидкости и потребный напор насоса.
- 3) Рассчитайте избыточные давление при гидроударе при движении жидкости (воды) в напорном трубопроводе.



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области  
«Тольяттинский социально-экономический колледж»

РАССМОТРЕНО на заседании предметно-циклической (методической) комиссии по направлению «Холодильная техника и системы кондиционирования»  Председатель ПЦ(М)К /Т.Л. Худоносова/	Экзамен по дисциплине «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»  Вариант № 3	УТВЕРЖДАЮ Руководитель НМС  _____ /
« ___ » октября 20 ___	гр. МТЭ-21	« ___ » октября 20 ___

1. Практическое задание:

В отопительный котел поступает вода в объеме  $3\text{Om}^3$  при температуре  $60^0\text{C}$ . Сколько воды будет выходить из котла при ее нагреве до  $90^0\text{C}$

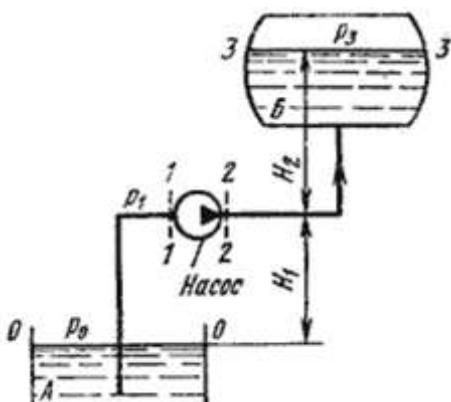
Коэффициент температурного расширения = 0,00064 0с~1.

2. Комплексное практическое задание:

Дана схема центробежного насоса.

Насос, перекачивает жидкость с плотностью  $\rho = 1000 \text{ кг/m}^3$  из резервуара А глубиной  $h = 1 \text{ м}$ , в резервуар Б с избыточным давлением  $p_3 = 2 \text{ бар}$  по заданному трубопроводу с диаметром = 10 см трубы  $d_2 = 15 \text{ см}$  и скоростью  $v_2 = 0,5 \text{ м/с}$ . Общие потери сопротивлений трубопровода составляет 0,032. Разность высот всасывающего участка составляет  $H_1 = 2 \text{ м}$ , нагнетательного –  $H_2 = 3 \text{ м}$ , атмосферное давление –  $p_{\text{атм.}} = 750 \text{ мм. рт. ст.}$

- 1) Определите гидростатическое давление жидкости на дне заборного резервуара.
- 2) Определите гидравлические параметры системы: расход жидкости и потребный напор насоса.
- 3) Рассчитайте избыточные давление при гидроударе при движении жидкости (воды) в напорном трубопроводе.



РАССМОТРЕНО на заседании предметно-циклической (методической) комиссии по направлению «Холодильная техника и системы кондиционирования»  Председатель ПЦ(М)К /Т.Л. Худоносова/	Экзамен по дисциплине «Термодинамика, теплотехника и гидравлика»  Вариант № 4	УТВЕРЖДАЮ Руководитель НМС  _____ /
« ___ » октября 20 ___	гр. МТЭ-21	« ___ » октября 20 ___

1. Практическое задание:

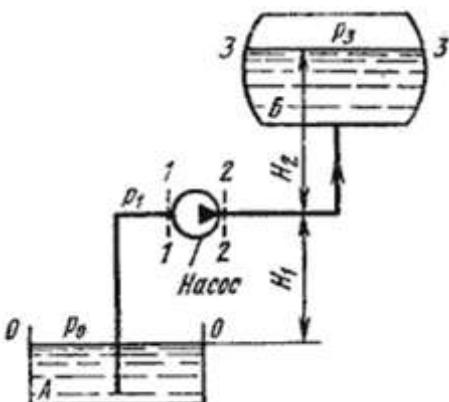
Определите критерий быстроходности вентилятора и какой вентилятор нужен, если его подача  $L = 1 \text{ м}^3/\text{s}$ , давление  $p = 800 \text{ Па}$  и угловая частота вращения рабочего колеса  $\omega = 89 \text{ с}^{-1}$ .

2. Комплексное практическое задание:

Дана схема центробежного насоса.

Насос, перекачивает жидкость с плотностью  $\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$  из резервуара А глубиной  $h = 1 \text{ м}$ , в резервуар Б с избыточным давлением  $p_3 = 2 \text{ бар}$  по заданному трубопроводу с диаметром = 10 см трубы  $d_2 = 15 \text{ см}$  и скоростью  $v_2 = 0,5 \text{ м}/\text{с}$ . Общие потери сопротивлений трубопровода составляет 0,032. Разность высот всасывающего участка составляет  $H_1 = 2 \text{ м}$ , нагнетательного –  $H_2 = 3 \text{ м}$ , атмосферное давление –  $p_{\text{атм.}} = 750 \text{ мм. рт. ст.}$

- 1) Определите гидростатическое давление жидкости на дне заборного резервуара.
- 2) Определите гидравлические параметры системы: расход жидкости и потребный напор насоса.
- 3) Рассчитайте избыточные давление при гидроударе при движении жидкости (воды) в напорном трубопроводе.



#### **4. ПАКЕТ ЭКСПЕРТА (ОЦЕНЩИКА)**

4.1. Инструментарий оценки выполнения тестирования (теоретического и практического)	<i>Задание для тестирования</i> (из пакета обучающегося (оцениваемого)).
	Эталон/ключи к заданиям
	Критерии для оценки результатов выполнения заданий (правила обработки результатов)
	Критерии оценки качества выполнения практического задания
4.2. Инструментарий оценки выполнения и защиты проектного задания	<i>Задание для выполнения и защиты проектного задания</i> (из пакета обучающегося (оцениваемого)).
	Критерии оценки выполнения и защиты проектного задания
5	Условия положительного/отрицательного заключения по результатам оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу
6	Инструкция для эксперта (оценщика) по процедуре оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу

## **5. Условия положительного/отрицательного заключения по результатам оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу**

Условием положительного заключения по результатам освоения оценки образовательных результатов являются:

*освоенные знания:*

законы термодинамики;

термодинамические процессы и методы расчета теплообменных аппаратов

циклы компрессорных машин;

основные типы насосов и их рабочие характеристики

*усвоенные умения:*

проводить гидравлические расчеты в аппаратах и трубопроводах

применять методы расчета теплообменных аппаратов

оценивать эффективность работы оборудования при его эксплуатации

определять параметры рабочих веществ

## **6. Инструкция для эксперта (оценщика) по процедуре оценки освоения образовательных результатов по учебной дисциплине/ междисциплинарному курсу**

Оценка «отлично» ставится если:

- студент самостоятельно выполнил все этапы решения задания;
- задание выполнено полностью и получен верный ответ или иное требуемое представление результата работы.

Оценка «хорошо» ставится если:

- задание выполнено полностью, но при его выполнении обнаружилось недостаточное владение навыками сборки схемы в рамках поставленного задания;
- правильно выполнена большая часть задания (свыше 85 %);
- задание выполнено полностью, но использованы наименее оптимальные подходы к решению поставленной задачи.

Оценка «удовлетворительно» ставится если:

- задание выполнено не полностью, допущено более трёх ошибок, но студент владеет основными навыками работы с измерительным инструментом, требуемыми для решения поставленной задачи.