

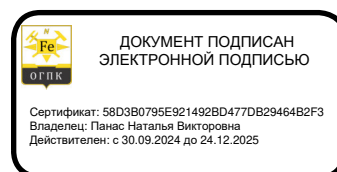
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
«ОЛЕНЕГОРСКИЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ И.Р. Машнина

« ____ » _____ 20 ____ г.



**Комплект контрольно-оценочных средств
по общепрофессиональной дисциплине**

ОП.12 ТЕРМОДИНАМИКА И ГИДРОМЕХАНИКА

основной профессиональной образовательной программы

по специальности СПО

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

- основной профессиональной образовательной программы (ОПОП СПО);
- учебного плана по специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**
- рабочей программы **ОП.12 Термодинамика и гидромеханика**

Разработчик:

ГАОУ МО СПО «ОГПК»

Преподаватель _____ Е.А.Корзина

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии
общепрофессиональных и специальных дисциплин

Протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Председатель _____ И.А. Иванова

Одобрено научно-методическим советом колледжа

Протокол № _____ от «____» _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	5
3. Оценка освоения дисциплины	7
4. Контрольно-измерительные материалы для организации и проведения текущего контроля успеваемости аттестации по ОП	8
5. Контрольно-оценочные материалы для организации и проведения промежуточной (итоговой) аттестации по ОП	15
6. Лист согласования	16

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.

В результате освоения **ОП.12 Термодинамика и гидромеханика** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)** следующими умениями, знаниями и общими компетенциями:

- У1 - оперировать понятиями, характеризующими свойства жидкостей, решать задачи по определению параметров жидкостей;
- У2 - производить расчеты жидкости: определение давления жидкости, энергию потока жидкости, потери напора при движении жидкости в трубах;
- У3 - оперировать понятиями, характеризующими тепловые процессы, решать задачи по определению параметров состояния идеального газа;
- У4 - производить расчеты горения топлива: определение расхода воздуха, количества и состава продуктов сгорания, материального баланса процесса горения

- З1 - физические свойства, законы равновесия и движения жидкостей;
- З2 - параметры состояния и уравнения состояния идеального газа;
- З3 - термодинамические процессы изменения состояния газа;
- З4 - теорию теплообмена;
- З5 - законы термодинамики;
- З6 - термодинамические процессы компрессорных машин и циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания, паросиловых установок;
- З7 - теплообменные аппараты и основы теории горения газов.

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 команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), 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.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
У1;31, 32, 33; ОК 1.-ОК.9;	- оперируют понятиями, характеризующими свойства жидкостей, решают задачи по определению параметров жидкостей; -стремятся к приобретению новых профессиональных знаний и умений; самостоятельно находят, анализируют и отбирают необходимую информацию - умеют планировать и организовывать свою деятельность;	Практические работы Контрольные работы Зачет
У2; 31,32; ОК 1.-ОК.9;	- производят расчеты жидкости: определение давления жидкости, энергию потока жидкости, потери напора при движении жидкости в трубах. -стремятся к приобретению новых профессиональных знаний и умений; - самостоятельно находят, анализируют и отбирают необходимую информацию - умеют планировать и организовывать свою деятельность;	Практические работы Контрольные работы Зачет
У3; 32,33, 35; ОК 1.-ОК.9;	- оперируют понятиями, характеризующими тепловые процессы, решают задачи по определению параметров состояния идеального газа; -стремятся к приобретению новых	Практические работы Контрольные работы Зачет

	профессиональных знаний и умений; - самостоятельно находят, анализируют и отбирают необходимую информацию - умеют планировать и организовывать свою деятельность;	
У4; 36, 37; ОК 1.-ОК.9	- производят расчеты горения топлива: определение расхода воздуха, количества и состава продуктов сгорания, материального баланса процесса горения; - стремятся к приобретению новых профессиональных знаний и умений; - самостоятельно находят, анализируют и отбирают необходимую информацию - умеют планировать и организовывать свою деятельность;	Практические работы Контрольные работы Зачет

Комплексная проверка умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций осуществляется в форме текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

Текущий контроль осуществляется преподавателями ежеурочно при проведении учебных занятий.

Формой итоговой аттестации по учебной дисциплине является зачет.

3. Оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 2 - Контроль и оценка освоения ОП.12 Термодинамика и гидромеханика по разделам (темам)

Элемент учебной дисциплины	31	32	33	34	35	36	37	У1	У2	У3	У4	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9
Раздел 1. Гидромеханика	+	+						+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
Раздел 2. Термодинамика		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4. Контрольно-измерительные материалы для организации и проведения текущего контроля успеваемости по ОП.

Образцы заданий для практических работ.

Практическая работа № 2. Расчет давления жидкости с помощью закона Паскаля.

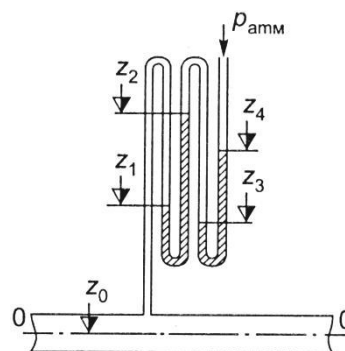
Цель: научиться рассчитывать давление, уровень и плотность жидкости с помощью закона Паскаля.

Задание №1.

Определить избыточное давление в забое скважины глубиной $h = 85$ м, которая заполнена глинистым раствором плотностью $\rho = 1250$ кг/м³.

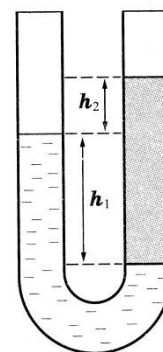
Задание №2.

Определить избыточное давление воды в трубе по показаниям батарейного ртутного манометра. Отметки уровней ртути от оси трубы: $z_1 = 1,75$ м; $z_2 = 3$ м; $z_3 = 1,5$ м; $z_4 = 2,5$ м.



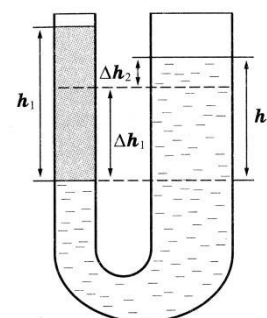
Задание №3.

В сообщающихся сосудах находятся вода и неизвестная жидкость. В одном сосуде находится вода, а во втором вода и поверх нее неизвестная жидкость. Разность уровней воды в сосудах 20 см, разность уровней жидкостей в сосудах 5 см. Определить плотность неизвестной жидкости. Плотность воды 1000 кг/м³.



Задание №4.

В цилиндрических сообщающихся сосудах находится вода. Площадь поперечного сечения первого сосуда в 4 раза меньше, чем второго. В первый сосуд добавляется растительное масло, высота столба растительного масла 10 см. Насколько понизился при этом уровень воды в первом сосуде и повысился во втором? Плотность воды 1000 кг/м³, плотность масла 900 кг/м³.



Самостоятельная (домашняя) работа

Завершить выполнение практической работы.

Практическая работа №4. Расчет потока жидкости с помощью уравнения Бернулли.

Цель: при решении задач научиться рассчитывать поток жидкости с помощью уравнения Бернулли и уравнения неразрывности.

Задание 1.

Определить давление в сечении 1-1 горизонтально расположенного сопла гидромонитора, необходимое для придания скорости воде в выходном сечении 2-2 - $v_2 = 40$ м/с, если скорость движения воды в сечении 1-1 - $v_1 = 3$ м/с.

Задание 2.

По горизонтальной трубе в направлении, указанном на рисунке стрелкой, течет жидкость. Разность уровней Δh жидкости в манометрических трубках 1 и 2 одинакового диаметра составляет 8 см. Определить скорость течения жидкости по трубе.

Задание 3.

В горизонтально расположенной трубе с площадью S_1 поперечного сечения, равной 20 см^2 , течет жидкость. В одном месте труба имеет сужение, в котором площадь S_2 поперечного сечения равна 12 см^2 . Разность Δh уровней в двух манометрических трубках, установленных в широкой и узкой частях трубы, равна 8 см. Определить объемный расход Q_v жидкости.

Задание 4.

На дне цилиндрического сосуда имеется круглое отверстие диаметром $d = 1$ см. Диаметр сосуда $D = 0,5$ м. Найти зависимость скорости v понижения уровня воды в сосуде от высоты h этого уровня. Найти численное значение этой скорости для высоты $h = 0,2$ м.

Задание 5.

Вдоль оси горизонтальной трубки диаметром 3 см, по которой течет углекислый газ ($\rho = 7,5 \text{ г/см}^3$), установлена трубка Пито. Пренебрегая вязкостью, определить объем газа, проходящего за 1с через сечение трубы, если разность уровней в жидкостном манометре составляет $\Delta h = 0,5$ см. Плотность жидкости принять равной $\rho_n = 1 \text{ г/см}^3$.

Самостоятельная (домашняя) работа

Завершить выполнение работы.

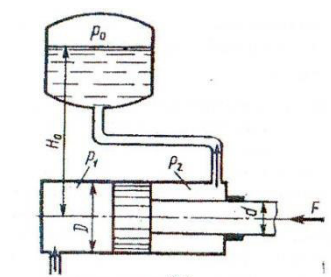
Контрольная работа

Цель работы: проверить знания и умения

Задание №1

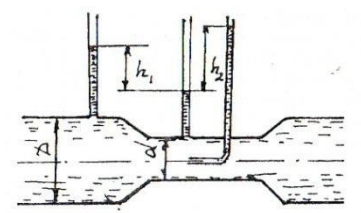
Определить давление жидкости p_1 , которое необходимо подать в поршневую полость гидроцилиндра, чтобы преодолеть нагрузку на штоке F . В штоковой полости гидроцилиндра, благодаря жидкости, поступающей из поднятого сосуда, создается противодействие p_2 , которое является дополнительной нагрузкой на поршень. Данные для решения задачи приведены в таблице. Дополнительно определить коэффициент мультипликации гидроцилиндра ϕ .

№ варианта	ρ , кг/м ³	D , мм	d , мм	H_0 , м	P_0 , МПа	F , кН
1	880	50	12	2	0,01	8
2			16	4	0,02	9
3			22	6	0,03	10
4			32	8	0,04	12
5			36	10	0,05	13
6			40	12	0,06	14
7	900	80	20	10	0,1	30
8			25	12	0,2	31
9			36	14	0,3	32
10			45	16	0,4	33
11			50	18	0,5	34
12			56	20	0,6	35



Задание №2

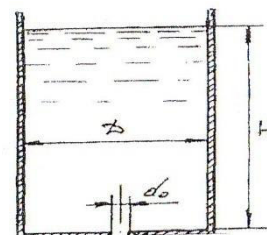
В расходомер Вентури дополнительно поставлена трубка Пито. Определить уровень жидкости в ней h_2 при условиях, указанных в таблице.



№ варианта	$D, \text{мм}$	$d, \text{мм}$	$h_1, \text{мм}$	№ варианта	$D, \text{мм}$	$d, \text{мм}$	$h_1, \text{мм}$
1	60	30	400	13	46	24	380
2	56	28	350	14	50	26	500
3	52	26	500	15	54	28	460
4	48	24	250	16	58	30	520
5	44	22	340	17	62	32	480
6	40	20	400	18	64	32	500
7	36	18	250	19	55	27	520
8	34	16	350	20	45	23	420
9	30	14	420	21	35	18	380
10	32	18	360	22	50	26	440
11	38	20	320	23	56	30	500
12	42	22	460	24	46	26	440

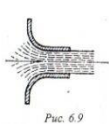
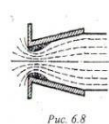
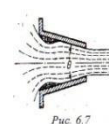
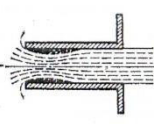
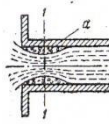
Задание №3

Круглая емкость диаметром D наполнена водой до уровня H . В дне емкости сделано отверстие диаметром d_0 . При истечении через него жидкость контактирует только с входными кромками. Определить время, за которое вытечет вся жидкость. Затем к емкости приваривается насадок с диаметром d_0 на выходе. Емкость опять заполняется до заданного уровня, а истечение происходит уже из насадка. Определить время истечения всего объема жидкости через насадок. Сравнить полученные результаты. Исходные данные для расчета приведены в таблице.



№ варианта	$D, \text{м}$	$d_0, \text{мм}$	$H, \text{м}$	Тип насадка № рисунка	№ вар.	$D, \text{м}$	$d_0, \text{мм}$	$H, \text{м}$	Тип насадка № рисунка
1	5	50	5	6.5	13	8	80	5	6.7
2	4	60	3	6.5	14	6	100	4	6.7
3	3	40	2	6.5	15	4	60	5	6.7
4	6	70	5	6.5	16	3	50	4	6.8
5	8	80	6	6.5	17	5	60	3	6.8
6	4	20	3	6.6	18	3	45	2	6.8
7	10	100	5	6.6	19	5	70	3	6.8
8	8	60	2	6.6	20	6	80	4	6.8
9	5	40	6	6.6	21	5	60	2	6.9
10	4	50	6	6.6	22	4	50	3	6.9
11	6	80	5	6.7	23	3	30	2	6.9
12	7	85	4	6.7	24	4	40	3	6.9

Тип насадка.....	Внешний цилиндрический	Внутренний цилиндрический	Конический сходящийся	Конический расходящийся	Конический
μ	0,82	0,71	0,946	0,45	0,98



Самостоятельная (домашняя) работа

Завершить выполнение практической работы.

Практическая работа № 6. Определение удельной теплоемкости.

Цель: научиться определять при решении задач удельную теплоемкость.

Задание 1.

Найти среднюю удельную теплоемкость кислорода при постоянном давлении при повышении его температуры от 600 до 2000 °С.

Задание 2.

Найти среднюю киломолярную изобарную теплоемкость углекислого газа при повышении его температуры от 200 до 1000 °С.

Задание 3.

Определите показатель адиабаты k для смеси газов, содержащей гелий массой $m_1 = 8 \text{ г}$ и водород массой $m_2 = 2 \text{ г}$. ($i_1 = 3$, $i_2 = 5$)

Задание 4.

Определить удельные теплоемкости c_v и c_p смеси углекислого газа массой $m_1 = 3$ г и азота массой $m_2 = 4$ г. ($i_1 = 6$, $i_2 = 5$)

Задание 5.

Воздух, содержащийся в баллоне вместимостью $12,5 \text{ м}^3$ при температуре 20°C и давлении 1 МПа , подогревается до температуры 180°C . Найти подведенную теплоту $Q_{1,2}$.

Самостоятельная (домашняя) работа

Завершить выполнение практической работы.

Практическая работа №7. Решение задач нагрева тел в различных печах.

Цель: научиться определять при решении задач интенсивность излучения, степень черноты тела, тепловой поток, толщину тепловой изоляции.

Задание 1.

Определить интенсивность излучения стенки с коэффициентом излучения $\epsilon = 4,53 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K}^4)$, если температура излучающей поверхности стенки $t_{\text{ст}} = 927^\circ\text{C}$. Определить также степень черноты стенки.

Задание 2.

Определить тепловой поток от газов к воздуху через кирпичную обмуровку котла площадью 100 м^2 и толщиной $\delta = 250 \text{ мм}$, если температура газов $t_1 = 600^\circ\text{C}$, температура воздуха $t_2 = 30^\circ\text{C}$, коэффициент теплообмена на внутренней поверхности $\alpha_1 = 23,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, коэффициент теплообмена на наружной поверхности $\alpha_2 = 9,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ и коэффициент теплопроводности обмуровки $\lambda = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C})$. Определить также температуры обеих поверхностей обмуровки.

Задание 3.

Определить необходимую толщину тепловой изоляции $\delta_{\text{из}}$ ($\lambda_{\text{из}} = 0,08 \text{ Вт}/\text{м} \cdot ^\circ\text{C}$) подающего магистрального трубопровода системы отопления ($t_1 = 95^\circ\text{C}$) диаметром $d_1 = 57 \text{ мм}$, чтобы теплотери не превышали величины $q_1 = 52 \text{ Вт}/\text{м}$.

Самостоятельная (домашняя) работа

Завершить выполнение практической работы.

Тест.

Цель: проверить знания и умения по разделу " Основы технической термодинамики"

Ход работы: внимательно прочитайте вопросы, выберите и отметьте правильные ответы.

1. Какие параметры относятся к термодинамическим параметрам состояния системы?

- а) давление, температура, концентрация
- б) удельный объем, плотность, давление
- в) абсолютная температура, давление, удельный объем

2. По какой температурной шкале измеряется абсолютная температура?

- а) Цельсия б) Фаренгейта в) Кельвина г) Ренкина

3. Чему равен абсолютный нуль температуры, выраженный по шкале Цельсия?

- а) 0°C б) 100°C в) 273°C г) -273°C

4. За нуль градусов по шкале Цельсия приняли:

- а) Температуру таяния льда б) Температуру 273°C
- в) Температуру -273°C г) Нет правильного ответа

5. Что принимается за абсолютный нуль?
- Температура таяния льда при нормальных условиях
 - Температура 273 °C
 - Температура, при которой прекращается хаотическое поступательное движение молекул
6. Какое существует соотношение между температурами по шкале Цельсия и Кельвина?
- $T = 273 + t$
 - $T = 273 - t$
 - $t = 273 + T$
7. Каковы необходимые и достаточные условия для протекания процесса теплообмена?
- Разность давлений
 - В контакте должны находиться различные вещества
 - Разность температур
8. Как называются уравнения состояния данного вещества?
- Графическая связь $p - v - T$
 - Графическая связь $(p - v)$, $(p - T)$, $(v - T)$
 - $T = f_1(p, v)$; $p = f_2(v, T)$; $v = f_3(p, T)$
9. Какому закону идеального газа принадлежит данное выражение $p \cdot v = const$?
- Закону Гей – Люссака
 - Закону Шарля
 - Закону Бойля – Мариотта
 - Закону Авогадро
10. Как называется кривая процесса, при котором удельный объем остается постоянным?
- изотерма
 - изохора
 - адиабата
 - изобара

Контрольная работа

Цель работы: проверить знания и умения по разделу " Основы технической термодинамики"

Тема: Параметры состояния. Уравнения состояния идеальных газов. Газовая постоянная

Задание №1

В баллоне объемом V находится m кг газа при давлении по манометру P_m и давлении по ртутному барометру $P_{бар}$ при t . Определить температуру газа в баллоне и $P_{абс.}$. Данные для расчета выбрать из таблицы по двум последним цифрам студенческого билета:

Предпоследняя цифра шифра	V литры	m кг	Последняя цифра шифра	P_m кПа	$P_{бар}$ мм.рт.ст.	$t, ^\circ C$	Газ	Химическая формула
0	80	1,08	0	1100	765	25	Воздух	
1	82	1,10	1	1105	770	28	Азот	N_2
2	84	1,12	2	1110	775	30	Оксид углерода	CO
3	86	1,00	3	1115	780	32	Кислород	O_2
4	88	1,14	4	1120	785	35	Водяной пар	H_2O
5	90	1,16	5	1125	790	37	Водород	H_2
6	78	1,18	6	1095	760	23	Углекислый газ	CO_2
7	78	1,06	7	1000	755	20	Воздух	
8	74	1,04	8	1085	750	18	Азот	N_2
9	72	1,02	9	1080	745	15	Кислород	O_2

Задание №2

Определить абсолютное давление и удельный объем газа в резервуаре, если показание вакуумметра $P_{вак}$ при температуре $T = 273$ К, а показание ртутного барометра $P_{бар}$ при t . Данные для расчета выбрать из таблицы по двум последним цифрам студенческого билета:

Предпоследняя цифра	t °C	Последняя цифра шифра	$P_{вак}$ кПа	$P_{бар}$ мм.рт.ст.	Газ	Химическая
---------------------	--------	-----------------------	---------------	---------------------	-----	------------

шифра						формула
0	25	0	620	730	Водяной пар	H ₂ O
1	26	1	625	735	Воздух	
2	27	2	630	740	Кислород	O ₂
3	28	3	635	745	Водород	H ₂
4	29	4	640	750	Углекислый газ	CO ₂
5	30	5	645	755	Оксид углерода	CO
6	24	6	615	725	Азот	N ₂
7	23	7	610	720	Воздух	
8	22	8	605	715	Кислород	O ₂
9	21	9	600	710	Азот	N ₂

Тема: Теплоемкость газов. Первый закон термодинамики.

Задание №3

Газ объемом V , м³ при температуре t_2 охлаждается до температуры t_1 при постоянном давлении P . Определить среднюю теплоемкость и количество теплоты, выделенной при охлаждении. Данные для расчета выбрать из таблицы по двум последним цифрам студенческого билета:

Предпослед- няя цифра шифра	V м ³	P бар	Последняя цифра шифра	t ₁ °C	t ₂ °C	Газ	Химичес- кая формула
0	800	1,50	0	200	2000	Воздух	
1	810	1,60	1	205	2010	Азот	N ₂
2	820	1,70	2	210	2020	Водород	H ₂
3	830	1,80	3	215	2030	Оксид углерода	CO
4	840	1,90	4	220	2040	Углекислый газ	CO ₂
5	850	2,00	5	225	2050	Водяной пар	H ₂ O
6	860	2,10	6	230	2060	Воздух	
7	790	1,40	7	190	1990	Кислород	O ₂
8	780	1,30	8	185	1980	Азот	N ₂
9	770	1,20	9	180	1970	Водород	H ₂

Задание №4

Определить количество тепла, необходимое для нагрева газа объемом V , м³ при избыточном давлении $P_{изб}$ от температуры t_1 до t_2 . Атмосферное давление равно $P_{атм}=1,01$ бар. Количество тепла определить с помощью массовой и объемной теплоемкостей. Данные для расчета выбрать из таблицы по двум последним цифрам студенческого билета:

Предпослед- няя цифра шифра	V м ³	P _{изб} бар	Последняя цифра шифра	t ₁ °C	t ₂ °C	P _{атм} бар	Газ	Химичес- кая формула
0	4	2,00	0	100	500	1,01	Воздух	
1	4,2	2,10	1	105	510	1,02	Азот	N ₂
2	4,4	2,20	2	110	520	1,03	Водород	H ₂
3	4,6	2,30	3	115	530	1,04	Оксид углерода	CO
4	4,8	2,40	4	120	540	1,05	Углекислый газ	CO ₂
5	5	2,50	5	125	550	1,06	Водяной, пар	H ₂ O
6	3,8	1,90	6	95	490	1,07	Воздух	
7	3,6	1,80	7	90	480	1	Кислород	O ₂
8	3,4	1,70	8	85	470	0,98	Азот	N ₂
9	3,2	1,60	9	80	460	0,96	Водород	H ₂

Тема: Термодинамические процессы идеальных газов.

Задание №5

В закрытом сосуде емкостью V , м³ содержится m , кг газа при давлении P_1 и температуре t_1 . Определить давление и удельный объем после охлаждения воздуха до t_2 , а так же количество отведенной теплоты, приняв $C_{vm}=0,745$ кДж/(кг · К).

Данные для расчета выбрать из таблицы по двум последним цифрам студенческого билета:

Предпослед- няя цифра шифра	m кг	V м³	Последняя цифра шифра	t ₁ °C	t ₂ °C	P ₁ МПа	Газ	Химичес- кая формула
0	2,75	0,30	0	25	0	0,8	Воздух	
1	2,9	0,35	1	26	2	0,85	Азот	N ₂
2	3	0,40	2	27	5	0,9	Водород	H ₂
3	3,25	0,45	3	28	7	0,95	Окись углерода	CO
4	3,5	0,50	4	29	9	1	Углекислый газ	CO ₂
5	3,75	0,55	5	30	10	1,05	Водяной пар	H ₂ O
6	4	0,60	6	31	12	1,1	Воздух	
7	2,5	0,25	7	24	3	0,75	Кислород	O ₂
8	2,25	0,20	8	23	6	0,7	Азот	N ₂
9	2,15	0,15	9	22	4	0,65	Водород	H ₂

Задача №6

Газ массой m расширяется по изобаре при P так, что его температура повышается от t₁ до t₂. Определить начальный и конечный объем газа, совершенную газом работу, и количество подведенной к газу теплоты. Данные для расчета выбрать из таблицы по двум последним цифрам студенческого билета:

Предпослед-ная цифра шифра	m кг	P бар	Последняя цифра шифра	t ₁ °C	t ₂ °C	Газ	Химичес- кая формула
0	0,5	0,30	0	100	300	Воздух	
1	0,55	0,35	1	105	310	Азот	N ₂
2	0,60	0,40	2	110	320	Водород	H ₂
3	0,65	0,45	3	115	330	Окись углерода	CO
4	0,70	0,50	4	120	340	Углекислый газ	CO ₂
5	0,75	0,55	5	125	350	Водяной пар	H ₂ O
6	0,80	0,60	6	130	360	Воздух	
7	0,45	0,25	7	95	290	Кислород	O ₂
8	0,40	0,20	8	90	280	Азот	N ₂
9	0,35	0,15	9	85	270	Водород	H ₂

5. Контрольно-оценочные материалы для организации и проведения промежуточной (итоговой) аттестации по ОП:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения ОП.12. Предметом оценки являются умения и знания, практический опыт, формируемые общие компетенции.

Контроль и оценка осуществляются с использованием формы зачета.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания: **зачет/незачет**

1. Задания для организации и проведения промежуточной (итоговой) аттестации:

Наличие полного комплекта зачетных практических работ и контрольных работ.

2. Инструкция для обучающихся

Инструкция для студентов

Внимательно прочитайте замечания преподавателя по ранее выполненным практическим заданиям. Подготовьте при необходимости устные ответы по правилам выполнения заданий.

Время представления заданий – 30-45 минут

3. Литература для обучающихся

- Брюханов О.Н., Коробко В.И., Мелик-Аракелян А.Т. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики, М., ИНФРА-М, 2005.
- Прибытков И.А., Левицкий И.А. Теоретические основы теплотехники, М., АСАДЕМА, 2005.

4. Условия проведения промежуточной (итоговой) аттестации

Зачет принимается в устной форме. Группа сдает зачет в полном составе.

Время представления заданий– 30-45 минут.

5. Критерии оценивания

Комплект выполненных и зачетных заданий		
Критерии оценки результата	Оценка о выполнении	
	Да	Нет
Владение программным материалом		
Прочность знаний		
Применение высокого уровня самостоятельности		
Оригинальность решения графических заданий		
Сформированность научного аппарата, применение методов, адекватных учебной задаче		
Аргументация и теоретическое обоснование выполненных заданий		
Самоанализ выполненного задания		

Примечание. Общее число оцениваемых показателей – 7 (100%).

Шкала оценки образовательных достижений Процент результативности (правильных ответов)	Отметка уровня подготовки
60 и более (4-7)	«зачтено»
менее 60 (менее 4)	«незачтено»

6. Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на _____ учебный год по дисциплине _____

В комплект КОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании цикловой комиссии _____

«_____» _____ 20____ г. (протокол № _____).

Председатель ЦК _____ / _____ /