-

_____

.

Б1.О.24.05 Вентиляция и кондиционирование

: **08.03.01 Строительство**
: **Промышленное и гражданское строительство**
: -
4
7
3, 108

7

1. Место дисциплины в структуре ОП

.

.17 .

09.05

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

ОПК-3 -	**Знать:** - **Уметь:** - **Владеть:** , - .
ОПК-6 - - -	**Знать:** - - **Уметь:** - - . **Владеть:** - - .

3. Содержание дисциплины

1. -

h-d

-

4. Тематический план

				-	-	-
1	- -	21	4	2		15

2	- -	28	2	6		20
3.	- -	33	2	2	10	19
4.		16	2	2		12
5.	- -	6	2			4
6.		4				4
	Итого	**108**	**12**	**12**	**10**	**74**

5. Виды образовательной деятельности

4 4 4вв 4з а в вг г аз I з б 4 а

1.
2.
3.
4.
5.

2б з ввм г R - 4 вг б 4 г Iдж4

3. H-d

-

. Rб I гб д Iдж 4 R к

5.

. б I 4 в б 4в г Iдж I □R I б бдI 4 а

1.

2.

3.
4.
5.

. *I м в вг I з б 4 а г Rм I з б*

1.
2.
3.
4.

. *вRмг 4 а 4 4I 4 вR д4г 4з а в вг г аз I з б 4 а Iджd*

1.
2.
3.
4.

2б4 г в 4 аг а

Практическое занятие 1. -

Вопросы для подготовки к практическому занятию.

1.

3. H-d

-

Задание для решения на занятии.

- -

-

$$Q_T = c_B G_B (t_K - t_H)$$
$$Q_{T(B)} = G_B (h_K - h_H)$$
$$Q_{T(w)} = c_w G_w (t_к - t_н)$$

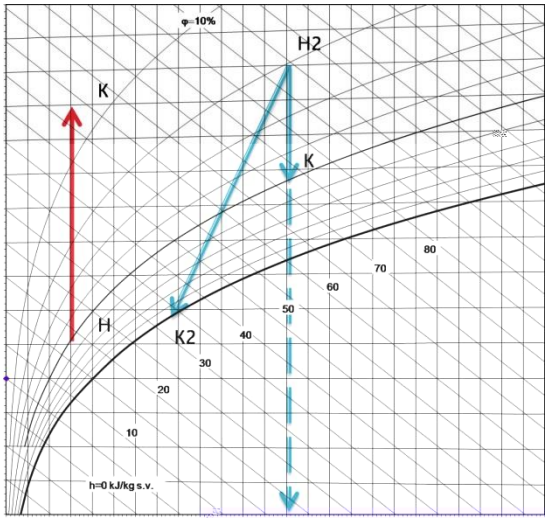
$$Q_{X(B)} = G_B (h_K - h_H)$$
$$Q_{X(w)} = c_w G_w (t_{w_2} - t_{w_1})$$

$t_{пое} > t_p$

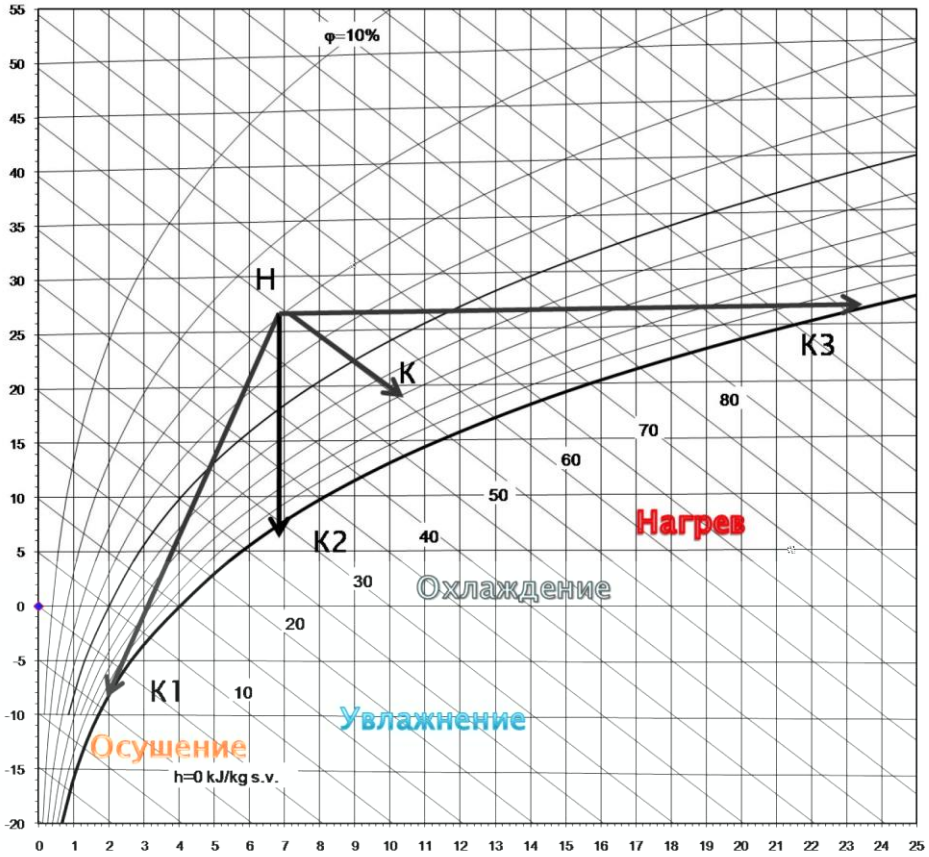
$$d_K = d_{k_1}$$

$$c_B \Delta t = \Delta h$$

$$Q_{\text{ } } = c_{\text{ }} G_{\text{ }} \Delta t_{\text{ }} = G_{\text{ }} \Delta h_{\text{ }}$$



$t_{пое} < t_p$



)]

Практическое занятие 2. - . (2

Вопросы для подготовки к практическому занятию.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.

Задание для решения на занятии.

" 4в г м R4б 4 г б м 4бд Iджd

t J

,

$t = 10°C$, $J = 26{,}5$ / .

4в г м R4б 4 г б м дг б Iджd

t, φ, V

.

.

" 2 4б 4 г б м дг б Iджd

ТП: $t = t + 3 \div 5°C$, *3* ;

ПП: $t = t^{2} + 2°C$;

ХП: t

2 4б 4 г б м Rб г Iджd

ТП: $t_R = t + 0 \div 2°C$;

ПП: $t_R = t + 0{,}5 \div 1°C$;

ХП: $t_R = t - \Delta t_{Rб}$,

$\Delta t_{Rб}$ – *°3*

$h_{Rб} < 3 \Rightarrow \Delta t_{Rб} = 2 \div 3°C$;

$h_{Rб} > 3 \Rightarrow \Delta t_{Rб} = 4 \div 6°C$;

$\Delta t_{Rб} = 7 \div 10°C$

2 4б 4 г б м дI 4 а Iджd

$t_д = t + (h_д - h_{б..}) \cdot grad\, t$,

$grad\, t$ – °З ,

$grad\, t = 1{,}5 \div 2°З$;

$grad\, t = 0{,}5 \div 1{,}5°З$;

$grad\, t = 0 \div 0{,}5°З$.

$h_д$ – ;

$h_{б..}$ – , $h_{б..} = 2$.

	t , °З	J , /	t , °З	$t_{Кб}$, °З	$t_д$, °З
	22,7	50,2	25,7	22,7	35,1
	10	26,5	20	11	25,5
	-37	-37,1	18	14	20,2

Кб I вг 4 б I мж мI □R вг дR4 к ж R к

" R мг R к

г :

$Q = Q_{Кб} - Q_{б\,4в}$,

$Q_{Кб}$ –

$Q_{б\,4в}$ –

$Q_{б\,4в}$

R R вг дR а г I

$Q = n \cdot q$,

n – .

q – г

$n = 400$.

$q = 145$ г / -

q =151 г/ -

q =153,4 г/ -

Q =145·400=58000 г;

Q =151·400=60400 г;

Q =153,4·400=61360 г.

R R вгдR а г в дввг в к а

$$Q_{в} = E \cdot F \cdot q_{в} \cdot \eta_{в},$$

E –

;

F – ^{2};

$q_{в}$ – г ^{2}

$\eta_{в}$ –

-400 ^{2}

- -200 ^{2} 0,1- -50 ^{2} 0,17-0,12 г ^{2}.

E = 200 ; F = 369 ^{2}; $q_{в}$ = 0,09 г/ ^{2}· ; $\eta_{в}$ = 0,067 .

$Q_{в}$ = 200·369·0,09·0,067 = 445 г.

R R вгдR а R к 4в г в б4I 4з

$Q_{об}$

:

$$Q_{об} = Q_{в} + Q_R,$$

$Q_{ос}$ – г; Q_R –

г.

2 вгдR г R г м г в б4I 4з б в г м Rб м

$Q_{ос}$

$$Q_{ос} = k_1 \cdot k_2 \cdot (q_R + q_{б}) \cdot F_{о} \cdot \beta_{в..},$$

k_1 –

;

k_2 – ;

$q_R, q_{б}$ –

, г

$F_{о}$ –

$\beta_{в..}$ –

k_1 = 0,68;

k_2 = 0,95;

q_R = 158 г/ ^{2};

$q_б = 38$ г / ^{2};

$F_о = 2 \cdot 3{,}6 = 7{,}2$ ^{2};

$\beta_{в.\ .} = 0{,}6$.

$Q_{ос} = 0{,}68 \cdot 0{,}95 \cdot (158 \cdot 7{,}2 + 38 \cdot 7{,}2) \cdot 0{,}6 = 547$ г .

2 вгдR а г R г м б R б мг а

г

$$Q_R = (q_0 + \beta \cdot A_q) \cdot F_R,$$

q_0 – г

β –

;

A_q – г

F_R –

$F_R = 369$ ^{2}.

q_0

$$q_0 = \frac{t^{дв} - t}{R_o},$$

R_o – $^2 \cdot °З$ / г ;

$t^{дв}$ – °З ;

t – °З .

$R_o = 7{,}46$ г $\cdot °З$ / ^{2};

$t = 25{,}7°З$.

R г ж в б4в г бI4 Rб б мг а

$$t^{дв} = t + \frac{\rho \cdot J_{ср}}{\alpha},$$

t – °З ,

ρ –

;

$J_{ср}$ –

г ;

α –

, г /($^2 \cdot °З$).

$t = 18{,}7°З$;

$\rho = 0{,}7$;

$J_{ср} = (635 - 143)$ г / ^{2};

,

;

			60400			60845	30	30	24000
			61360			61805	26,8	26,8	24000

Задание для самостоятельной работы.

Варианты индивидуальных заданий по расчету воздухообмена помещения.

-

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. -											
	52	56	60	52	56		44	44			
- -	100-40-4	90-40-4	80-30-4,5	120-60-4	250-100-4,5	100-60-4	160-50-4	140-40-4	170-50-4,5	120-50-4,5	80-40-3,5
-	100-4	90-4	80-4,5	120-4	250-4,5	100-4	160-4	140-4	170-4,5	120-4,5	80-4
	2,5-2,5	2,5-2,5	2,5-3	2,5-2,5	4,5-3,0	2,5-2,5	3-2,5	3-2,5	3,5-3	2,5-3	2,5-2,5
^{2})	312,5	200	210	275	675	175	375	300	483	330	175

6 ^{2} - -, -

5 ^{2} -

^{2}

^{2}

-

-

Практическое занятие 3.

h-d

Вопросы для подготовки к практическому занятию.

1.
2.
3.
4.

h-

5. h-

6.

Задание для решения на занятии.

4вв г 4г н 4 г б д Iджс 4 R к R вжI м I 4 м Rб 4 г в ж 4 аг 2-3.

$G_{Rб} = G_д$

$$G_д^R = \frac{Q^R}{Y_д - Y_R},$$

$Y_д, Y_R -$

-

$Y_д^{\ 2} = 80$ $Y_д^{22} = 50$ $Y_д^{\ 2} = 24$

$Y_R^{\ 2} = 50{,}2$ $Y_R^{22} = 27{,}4$ $Y_R^{\ 2} = 11$

Q^R –

$$G_{\partial}^{w} = \frac{W}{d_{\partial} - d_R} \cdot 10^3$$

W – -

$d_{\partial}^{2} = 17{,}5$ $d_{\partial}^{22} = 9{,}55$ $d_{\partial}^{2} = 1{,}56$

$d_R^{2} = 10{,}8$ $d_R^{22} = 6{,}45$ $d_R^{2} = 0$

$$G_y = \frac{}{(c_{y1}/\rho_{y1} - c_{R1}/\rho_{R1})} ,$$

- -

3 3,

3;

ρ , ρ - 3 ;

ρ 3 , ρ 3;

1. ТП:

$$G_{\partial}^{w} = \frac{W}{d_{\partial} - d_R} = \frac{48000}{17{,}5 - 10{,}8} = 7164 \quad / \ ;$$

$$G_{\partial}^{Q} = \frac{Q \cdot 3{,}6}{Y_{\partial} - Y_R} = \frac{59516 \cdot 3{,}6}{80 - 50{,}2} = 7190 \quad / \ ;$$

$$G_{\partial} = \frac{24000}{\frac{3{,}7}{1{,}21} - \frac{0{,}91}{1{,}27}} = 10252 \quad /$$

2.ПП:

$$G_{\partial}^{w} = \frac{W}{d_{\partial} - d_R} = \frac{30000}{9{,}55 - 4{,}45} = 9677 \quad / \ ;$$

$$G_{\partial}^{Q} = \frac{Q \cdot 3{,}6}{Y_{\partial} - Y_R} = \frac{60845 \cdot 3{,}6}{50 - 27{,}4} = 9692 \quad / \ ;$$

$$G_{\partial} = \frac{24000}{\frac{3{,}7}{1{,}21} - \frac{0{,}91}{1{,}27}} = 10252 \quad /$$

3. ХП:

$$G_{\partial}^{w} = \frac{W}{d_{\partial} - d_R} = \frac{26800}{1{,}56 - 0} = 17115 \quad / \ ;$$

$$G_{\partial}^{Q} = \frac{Q \cdot 3{,}6}{Y_{\partial} - Y_R} = \frac{61805 \cdot 3{,}6}{24 - 11} = 17180 \quad / \ ;$$

$$G_{\partial} = \frac{24000}{\frac{3{,}7}{1{,}21} - \frac{0{,}91}{1{,}27}} = 10252 \quad / \ .$$

2 вгб Rб з вв а в вг а а Iджd 4 I- I 4 б 4

I-

=const

=const

, t .

$$\varepsilon = \frac{Q}{W} ,$$

Q ,W

$$\varepsilon^{2} = \frac{59516 \cdot 3{,}6}{48} = 4464$$

$$\varepsilon^{22} = \frac{60845 \cdot 3{,}6}{30} = 7301$$

$$\varepsilon^{2} = \frac{61805 \cdot 3{,}6}{26{,}8} = 8302$$

м б б 4в г Iджс 4

-

	7190 9692 17180	7164 9677 17115	10252 10252 10252	7190 9692 17180	7164 9677 17115	10252 10252 10252
				17180		

Практическое занятие 4.

Вопросы для подготовки к практическому занятию.

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

Задание для решения на занятии.

4в г Iджс I в вг вг вг г аз

ΔP_e

2 4:

$$\Delta P_e = h \cdot (\rho - \rho) \cdot g,$$

h –

;

ρ, ρ – $t = +5°3$ $t = +20°3$)

/ 3.

$\Delta P^1 = 7,3 \cdot (1,27 - 1,2) \cdot 9,8 = 5,01$ *2 4*

$\Delta P^2 = 4,3 \cdot (1,27 - 1,2) \cdot 9,8 = 2,95$ *2 4*.

-

	L , ^{3}	l	F^2	a b	D a b/(a+b	V	R	-	R l	=	-	Z	R l + Z	$_i$(R l + Z)$_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	100	0,6	0,038		180	0,7	0,06	1,29	0,046	0,3	2,2	0,66	0,71	0,71
2	100	0,5	0,033		180	0,8	0,07	1,19	0,042	0,4	1	0,4	0,44	1,15
3	200	0,3	0,048		200	1,2	0,13	1,25	0,049	0,88	1	0,88	0,93	2,08
4	400	3,8	0,073		280	1,5	0,12	1,56	0,46	1,38	1	1,38	1,84	3,92
5	100	3,6	0,038		180	0,7	0,06	1,29	0,279	0,3	2,2	0,66	0,94	0,94
6	100	0,5	0,033		180	0,8	0,07	1,19	0,042	0,4	1,1	0,44	0,48	0,48
7	100	0,6	0,038		180	0,7	0,06	1,29	0,046	0,3	2,1	0,63	0,68	0,68
8	200	0,3	0,048		200	1,2	0,13	1,25	0,049	0,88	1,1	0,97	1,02	1,02
9	100	3,6	0,038		180	0,7	0,06	1,29	0,279	0,3	2,1	0,63	0,91	0,91

$$\sum_{1}^{i}(R_{\partial I}\cdot\beta_{\ddot{u}}\cdot l+Z)_{\acute{o}.}=(0{,}9\div 0{,}95)\Delta$$

1.(R +Z)$_9$=(R +Z)$_{1,2}$ ^{1} - ^{2})
(R +Z)$_{1,2}$ P^1 - P^2) = 1,15+ (5,01-2,95) = 3,21

$$a\quad 4=\frac{(1{,}15+2{,}06)-0{,}91}{1{,}15+2{,}06}\cdot 100=71\ \%$$

$$\xi_I^{10}=\frac{(\Delta_{1,2}+(\Delta^{1}-\Delta^{2}))-\Delta_{9}}{I(9\partial)}=\frac{3{,}21-0{,}91}{0{,}3}=7{,}67\Rightarrow \text{a b}=7{,}69$$

2.(R +Z)$_7$=(R +Z)$_{5,6}$ P^1 - P^2)
(R + Z)$_{5,6}$ P^1 - P^2) =3,48 .

$$a\quad 4=\frac{3{,}48-0{,}68}{3{,}48}\cdot 100=81\,\%$$

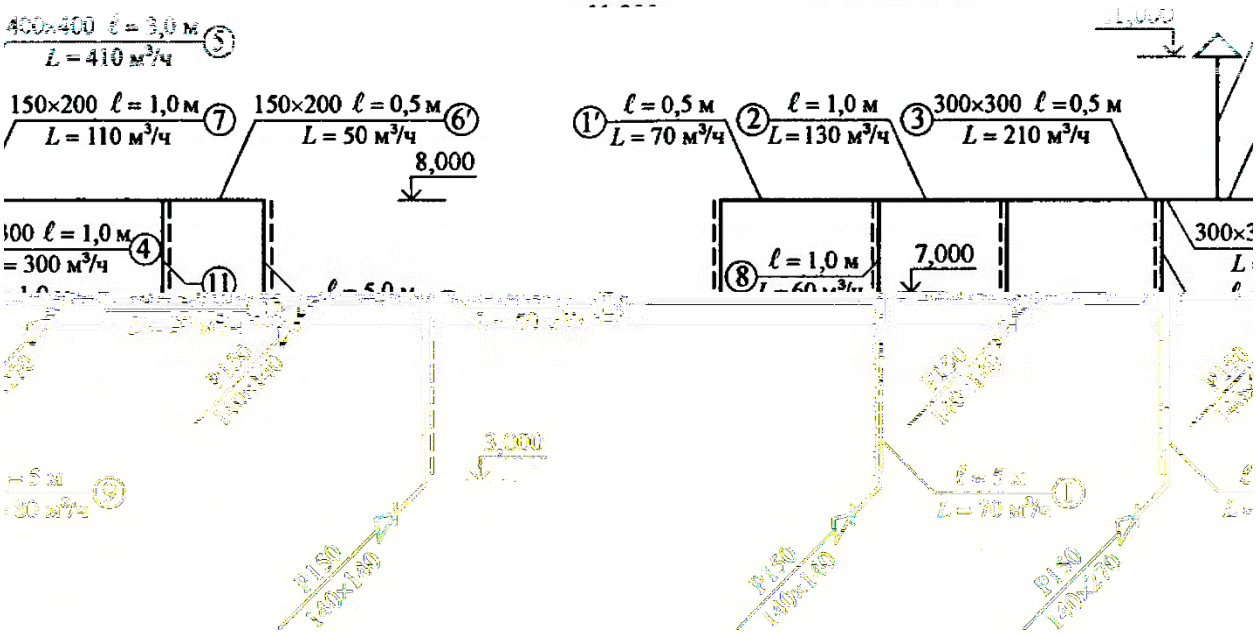
$$\xi_I^{6}=\frac{3{,}48-0{,}68}{0{,}3}=9{,}33\Rightarrow \text{a b}=9{,}21.$$

3.(R +Z) $_{5,6,8}$=(R +Z)$_{1,2,3}$ P^1 - P^2)
(R + Z)$_{1,2,3}$ P^1 - P^2) =4,14 .

$$a\quad 4=\frac{4{,}14-2{,}44}{4{,}14}\cdot 100=41\,\%$$

$$\xi_I^{6}=\frac{4{,}14-2{,}44}{1{,}58}=1{,}08\Rightarrow \text{a b}$$

Задание для самостоятельной работы.

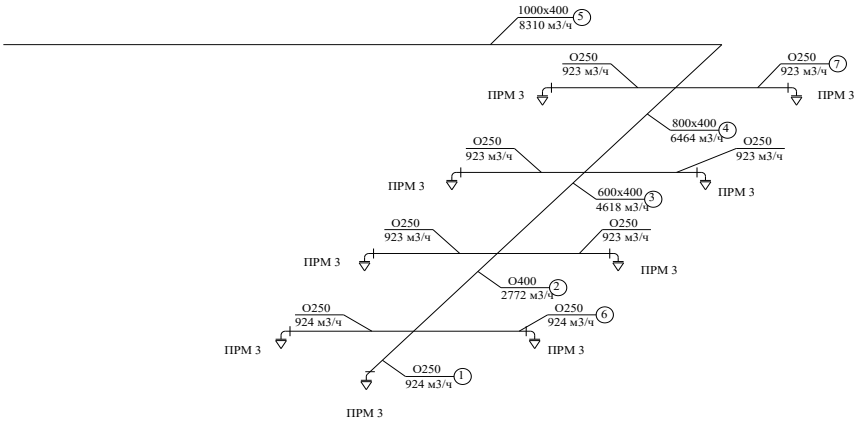


Практическое занятие 5. -

Вопросы для подготовки к практическому занятию.

1.
2.
3.
4.

Задание для решения на занятии.



Rl + Z

3

2 I б г аг б4

L , 3 , *2 4*

.

L

n η

$$P = 1{,}1 \cdot \Delta_{в} \cdot \frac{273+t}{293} \cdot \frac{101{,}3}{},$$

$1{,}1 -$

;

$-$ $= 99$ *2 4*;

$\Delta_{в} -$

$\Delta_{в} = \sum (R \cdot l + Z)_{.б.} + \Delta + \Delta$.

$\Delta_{в}^{R} = 395{,}7$ *2 4*.

$\Delta_{в} = 192{,}4$ *2 4*.

$$P^{R} = 1{,}1 \cdot 395{,}7 \cdot \frac{273+20}{293} \cdot \frac{101{,}3}{99} = 445 \text{ } 2\ 4.$$

$$P = 1{,}1 \cdot 192{,}4 \cdot \frac{273+20}{293} \cdot \frac{101{,}3}{99} = 217 \text{ } 2\ 4$$

$L = k \cdot L_{c} + L$,

$k -$

$k = 1{,}1 \div 1{,}15$

$L_{c} -$

3 ;

$L -$

3

$L^{R} = 1{,}1 \cdot 3889 = 4277$ 3 / .

$L = 1{,}1 \cdot 2460 = 2706$ 3 / .

-

n=950 , η =0,7.

-

n=915 , η =0,75.

г

$$N = 0{,}278 \cdot L \cdot \Delta_{в} \cdot 10^{-6} / (\eta \cdot \eta_R),$$

η_R –

$\eta_R = 1$.

$N^R = 0{,}278 \cdot 4277 \cdot 445 \cdot 10^{-6} / (0{,}7 \cdot 1) = 0{,}76$ г .

$N = 0{,}278 \cdot 2706 \cdot 217 \cdot 10^{-6} / (0{,}75 \cdot 1) = 0{,}22$ г .

г :

$$N_y = k \cdot N,$$

k –

$N_{д}^{R} = 1{,}3 \cdot 0{,}76 = 0{,}99$ г

$N_{д} = 1{,}5 \cdot 0{,}22 = 0{,}33$ г

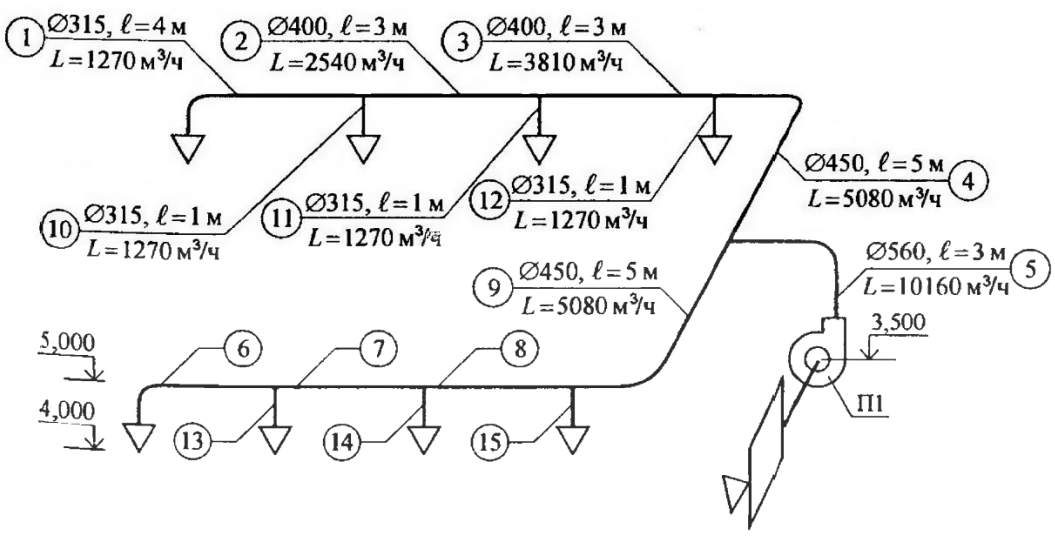
N_y n

-31-6.
-22-6.

Задание для самостоятельной работы.

на величину Δ
Δ)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Δ, м	0,5	1,0	1,5	2,0	0,8	1,2	1,7	1,9	2,2	2,5



Практическое занятие 6. -
(2

Вопросы для подготовки к практическому занятию.

1.

2.
3.
4.

Задание для решения на занятии.

Пример№1. *I-d-*

G

Q_2, *Q* *t* =28,9 *3* ;*I* =54,8 *t* =23 *3* ;
□ =50%; *Q* =115000 *M* =40 *t* *3* [5].

Решение.

1. *I-d-*

Н,**В**,

2.

ε =3,6*115000/40=10350

3. *I-d-* **В** ε =
10350 *t* *3* ,

П

I =34 *d* =

4.

G=3,6*115000/(45,8□□34)=35085

3. **П** *d* =*const* скривой□□=95%,
О,
I *d*

4.

G=3,6□115000/(45,8□□34)=35085

5. **П** *d* =*const* скривой□□=95%,
О,
I *d*

6.

Q_2=0,278*35085(33,2□□29,5)=36088

Q_2=0,278*35085(33,2□□29,5)=36088

M =35085(10,1□□7,6)10^{-3}=87,7

8.

Q =0,278*35085(54,8□□29,5)=24676

Задание для самостоятельной работы.

Задача. *I-d-*

Исходныеданные *t 3* , *I* , *Q* , *M* , □□ *t , 3* *t* =20 *3*); □ □ =45%). *G* [5].

Исходныеданные

- -									- *t , 3*
	t □*3*		*I* ,		*Q* ,		,		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	33,0	-22	64,5	-20,9	45000	25000	20	20	18
2	32,5	-31	56,9	-30,6	55000	30000	20	20	17
3	28,3	-39	55,7	-38,9	65000	35000	25	25	16
4	27,7	-43	53,2	-43,1	75000	40000	25	25	15
5	27,3	-24	53,2	-23,0	85000	45000	30	30	18
6	31,8	-25	58,6	-24,3	95000				

9	26,8	-30	54,9	-29,7	125000	65000	45	45	18
10	31,9	-24	57,4	-23,0	135000	70000	50	50	17

4 б4г б м б4 г м

Лабораторная работа №1.

(2

Цель работы –

Практические задания

1.
2.

3.

4.

5.

Контрольные вопросы

2.

4. -

Лабораторная работа №2.

Цель работы –

Практические задания

1.
2.

3.

4.

5.

Контрольные вопросы

1.
2.
3.
4.
5.

Лабораторная работа №3.

Цель работы –

Практические задания

1.
2.

3.
4.

Контрольные вопросы

1.

2.
3.
.
4.

Лабораторная работа №4.

Цель работы –

Практические задания

1.
2.

3.

4.

Контрольные вопросы

1.
2.
3.
4
5
6.

Лабораторная работа №5.

(2

Цель работы –

Практические задания

1.
2.

3.

4.

Контрольные вопросы

1.
2.
3.
4.

Самостоятельная работа

1.

2.
3.

4.

1.
2.

3.

4.

5.

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

7.

1. Ответ на теоретический вопрос на практическом занятии (

Критерии оценки ответа на теоретический вопрос

	1
	1
	1
	1
	0,5
	0,5

	- 5

- -

2. Решение задач для самостоятельной работы (

Критерии оценивания задач для самостоятельного решения

	1
	1
	1
	1
	1
	- 5

- -

3. Подготовка конспекта по прикладным вопросам курса (

Критерии оценивания конспектов по прикладным вопросам курса, выносимым на самостоятельное изучение

	1
	1
	1
	1
	1
	- 5

- -

4. Выполнение и защита лабораторной работы

Критерии оценивания лабораторной работы

оценку

«зачтено»

1) ;

оценку «не зачтено».

Текущее тестирование к практическим занятиям

1.

2.
3.

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.
4.

1. %-
2. %-
3. %-

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.

4.

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.

1.
2.
3.

1.

2.
3.
4.

1.
2.
3.

1.
2.
3.

1.
2.
3.

1.
2.
3.

1.

2.
3.

1.
2.
3.
4.

1.
2.
3.

Промежуточные контрольные работы ( ).

Контрольная задача №1.

^{3} .

Контрольная задача №2.

h-d

Q
W

t φ =50 %, h d =13,3

t φ =50 %, h d =9,3

Контрольная задача №3.

h-d

Q
W

t =- φ =80 %, h =- d =2

t φ =50 %, h d =9,3

Контрольная задача №4.

).

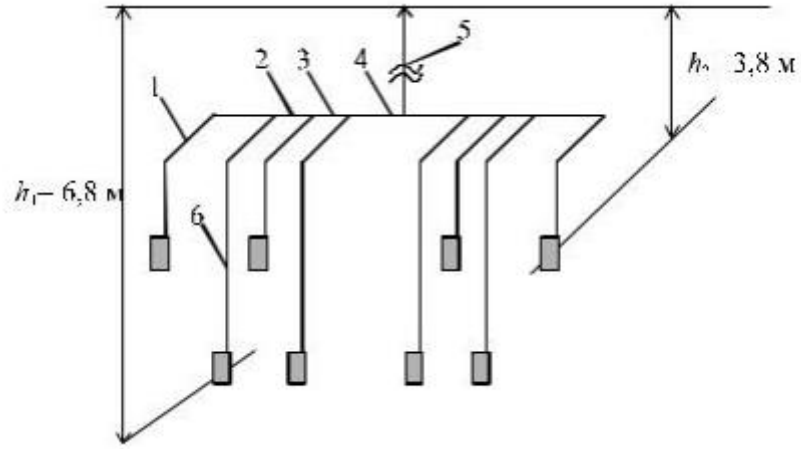
3

3

t

1 l_1 l_2 l_3 l_4 l_5= 3,2

l_6



Вопросы для подготовки к зачету

1.

h-

h-

h-

33.

3

-

48.

49.

51.
52.
53.
54.
55.

56. - -

57. - -

58.

59.
60.

6.2

Hpc' :

-
-
-

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. /
2- 201 Rbpja/fQSS8S0
ISBN 978-5-534-07876-3.
URL: https://urait.ru/bcode/491407.
2. -

95 с.
URL:
https://www.iprbookshop.ru/93855.html.

;
R c $` / ñ ' QS3bF ñ#YH”1 / 2 “5 #0 ° ñ#YH”1 s° ñ#•3P23•; ñ#CP23™ ñ
2022. 250m[( )]TJ T 0 0 1 138.38 22.

3.
-
-
2021. 98 с. ISBN 978-5-93026-136-3.
URL:
https://www.iprbookshop.ru/115506.html.

7.3.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. http://norm-load.ru/ -
2. www.gosstroy.gov.ru
-
3.
-01-2003 http://docs.cntd.ru/document/1200095527
4.
23-02-2003http://docs.cntd.ru/document/1200095525
5.
31-03-2001http://docs.cntd.ru/document/1200085105
6. -06-
-89*)http://docs.cntd.ru/document/1200074235
7.
-01-99*http://docs.cntd.ru/document/1200095546
8. -

http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851474.htm
9. www.abok.ru
10. www.snipov.net -

8.Материально-техническое обеспечение

-
-
-

-
-
-

-

9. Программное обеспечение

1.
2. AutoCAD.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022