



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ТЕПЛОФИКАЦИЯ И ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА**

Профиль программы  
**«ТЕПЛОВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ»**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей	Теплофикация и тепловые сети	<p><i>Знать:</i> основные схемы отпуска тепла на РТС и ТЭЦ; процессы, протекающие в основном и вспомогательном оборудовании систем централизованного теплоснабжения; конструкции и схемы включения оборудования систем теплоснабжения;</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы расчета объектов теплотребления; использовать методы оценки технико-экономических показателей работы систем теплоснабжения; понимать работу оборудования систем теплоснабжения в основном и переменном режиме; применять основы эксплуатации систем теплоснабжения;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками определения основных показателей работы систем теплоснабжения; навыками анализа и качественного влияния различных факторов на экономичность работы систем теплоснабжения; навыками расчета и выбора оборудования основных схемы отпуска тепла на РТС и ТЭЦ и систем теплоснабжения</p>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольная работа (для заочной формы обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – 0-40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» – 0-40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» – 41-60 % правильных ответов; оценка «хорошо» – 61-80% правильных ответов; оценка «отлично» – 81-100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен проектировать элементы, тепловые схемы и компоновочные решения основного и вспомогательного оборудования котельных, центральных тепловых пунктов и теплоэлектроцентралей.

### Тестовые задания открытого типа:

1. Отопительный период начинается, если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха не превышает: \_\_\_\_\_

**Ответ: плюс 8 °С**

2. Непосредственный водоразбор сетевой воды из системы теплоснабжения у потребителей допускается в: \_\_\_\_\_

**Ответ: открытых системах**

3. Наименьший внутренний диаметр труб в тепловых сетях должен приниматься:

\_\_\_\_\_

**Ответ: не менее 32 мм**

4. Емкость, предназначенная для хранения горячей воды в целях выравнивания суточного графика расхода воды в системах теплоснабжения, а также для создания и хранения запаса подпиточной воды на источниках теплоты, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: бак- аккумулятор**

5. Сооружение с комплектом оборудования, позволяющее изменить температурный и гидравлический режимы теплоносителя, обеспечить учет и регулирование расхода тепловой энергии и теплоносителя, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: тепловой пункт**

6. Температура на поверхности полиэтиленовой оболочки при бесканальной прокладке трубопроводов не должна превышать: \_\_\_\_\_

**Ответ: плюс 50 °С**

7. Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории. Потребители, **НЕ** допускающие перерывов в подаче расчетного количества теплоты и снижения температуры воздуха в помещениях ниже предусмотренных ГОСТ 30494, относятся к: \_\_\_\_\_ категории

**Ответ: первой**

8. Графическое изображение напоров в подающем и обратном трубопроводах по длине тепловой сети в зависимости от рельефа местности для зимнего, летнего и аварийных режимов, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: пьезометрический график**

9. Расчетный срок службы трубопроводов тепловой сети должен составлять: \_\_\_\_\_

**Ответ: не менее 30 лет**

10. Устройство, находящееся под давлением выше атмосферного, служащее для нагревания воды водяным паром, горячей водой или другим теплоносителем, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: водоподогреватель**

11. Система, состоящая из одного или нескольких источников теплоты, тепловых сетей и нескольких потребителей теплоты, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: система централизованного теплоснабжения**

12. Уклон трубопроводов тепловых сетей независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки теплопроводов следует предусматривать: \_\_\_\_\_

**Ответ: не менее 0,002**

13. Минимальное число подпиточных насосов в закрытых системах теплоснабжения следует принимать: \_\_\_\_\_

**Ответ: два подпиточных насоса, один из которых является резервным**

14. Оптимальная температура воздуха в жилых комнатах жилых зданий для холодного периода года принимается в пределах значений: \_\_\_\_\_

**Ответ: 20-22 °С**

15. Значение температуры холодной воды для расчета нагрузки горячего водоснабжения в летний период, принимается равным: \_\_\_\_\_

**Ответ: плюс 15 °С**

16. График зависимости температур сетевой воды в подающих и обратных трубопроводах тепловой сети от температуры наружного воздуха, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: температурный график**

17. Для магистральных водяных тепловых сетей гидравлический режим при отсутствии циркуляции теплоносителя в тепловой сети называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: статический**

18. Текущий ремонт систем теплоснабжения производится не реже: \_\_\_\_\_

**Ответ: 1 раза в год**

19. Наименьший внутренний диаметр труб для циркуляционных трубопроводов горячего водоснабжения должен приниматься: \_\_\_\_\_

**Ответ: не менее 25 мм**

20. Оптимальная температура воздуха в жилых комнатах жилых зданий для теплого периода года принимается в пределах значений: \_\_\_\_\_

**Ответ: 22-25 °С**

21. Водяная система теплоснабжения, в которой **НЕ** предусматривается использование сетевой воды потребителями путем ее отбора из тепловой сети, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: закрытая**

22. Потребители теплоты по надежности теплоснабжения делятся на три категории. Потребители, допускающие снижение температуры в отапливаемых помещениях жилых и общественных зданий до 12 °С, на период ликвидации аварии, но не более 54 ч, относятся к: \_\_\_\_\_ категории

**Ответ: второй**

23. Значение температуры холодной воды для расчета нагрузки горячего водоснабжения в зимний период принимается равным: \_\_\_\_\_

**Ответ: плюс 5 °С**

24. Совокупность устройств, предназначенных для транспортировки и распределения теплоносителя и тепловой энергии, называется: \_\_\_\_\_

**Ответ: тепловая сеть**

#### **Тестовые задания закрытого типа:**

25. Комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к

районной тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, трансформацию, регулирование параметров теплоносителя, называется:

- |                             |                                     |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1. энергетическая установка | 3. тепловой пункт                   |
| 2. система теплоснабжения   | <b>4. районная тепловая станция</b> |

26. Отопительный период заканчивается, если в течение пяти суток средняя суточная температура наружного воздуха составляет:

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1. <b>плюс 8 °С и выше</b> | 3. плюс 15 °С и выше |
| 2. плюс 6 °С и выше        | 4. плюс 12 °С и выше |

27. Число подпиточных насосов в открытых системах теплоснабжения следует принимать:

- |  |   |
|--|---|
| 1. не менее двух, один из которых является резервным | <b>3. не менее трех, один из которых является резервным</b> |
| 2. не менее двух                                     | 4. не менее трех  |

28. Применение неметаллических труб для трубопроводов тепловых сетей и тепловых пунктов допускается:

- |  |  |
|--|--|
| 1. <b>при температуре воды 135°С и ниже при давлении 1,6 МПа</b> | 3. при температуре воды до 120°С и ниже при давлении 1,8 МПа |
| 2. при температуре воды до 150°С и ниже при давлении 2 МПа       | 2. при температуре воды до 170°С и ниже при давлении 2,2 МПа |

29. На тепловой схеме тепловой потребитель условно обозначается:



А



Б



В



Г

- |      |             |
|------|-------------|
| 1. А | <b>3. В</b> |
| 2. Б | 4. Г        |

30. Условным обозначением редукционного клапана является



А



Б



В



Г

- |      |             |
|------|-------------|
| 1. А | <b>3. В</b> |
| 2. Б | 4. Г        |

31. При температурном графике 90-70 и тепловой нагрузке потребителей  $Q = 60$  Гкал/час необходимый расход сетевой воды составит:

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1. 200 т/час  | 3. 1000 т/час        |
| 2. 2000 т/час | <b>4. 3000 т/час</b> |

32. Оптимальная температура воздуха в помещения, в которых люди заняты умственным трудом и учебой, для холодного периода года принимается в пределах значений:

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1. 20-24 °С        | 3. 16-18 °С |
| <b>2. 19-21 °С</b> | 4. 22-25 °С |

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения). Задание по контрольной работе выдается студентам заочной формы обучения с целью контроля качества их самостоятельной работы. Типовое задание по контрольной работе включает решение задачи и развернутые ответы на два вопроса.

Выполненную контрольную работу студенты сдают на проверку преподавателю, который делает замечания и пишет рецензию. В случае отсутствия серьезных замечаний студент допускается к защите контрольной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и обладающий полнотой знаний в отношении изучаемых объектов, получает оценку «зачтено». Система оценивания и критерии оценки контрольной работы представлены в таблице 2.

Задача: Для района города новой застройки с жилой площадью  $F_{ж} = 1$  млн. м<sup>2</sup> определить по укрупненным показателям суммарную тепловую нагрузку отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также годовой расход теплоты всех указанных видов теплоснабжения.

Построить годовой график продолжительности тепловой нагрузки в зависимости от климатической зоны, в которой находится город. Климатическая зона выбирается из таблицы 3 в зависимости от номера варианта

Таблица 3 – Тип климатической зоны города для выполнения контрольной работы для студентов заочной форм обучения

Вариант	1	2	3	4	5
Климатическая зона	Калининград	Москва	Санкт-Петербург	Мурманск	Астрахань
Вариант	6	7	8	9	10
Климатическая зона	Владивосток	Тюмень	Иркутск	Севастополь	Нижний Новгород
Вариант	11	12	13	14	15
Климатическая зона	Казань	Кострома	Воронеж	Сургут	Белгород
Вариант	16	17	18	19	20
Климатическая зона	Архангельск	Курск	Саратов	Нижневартовск	Краснодар

Исходные данные для расчета выбираются также в зависимости от климатической зоны города: расчетная температура наружного воздуха для отопления  $t_{н.о}$  °С, а для вентиляции  $t_{н.в}$  °С; средняя за отопительный период температура наружного воздуха  $t_{н.ср}$  °С; обеспеченность жилой площадью  $f_{ж} = 18$  м<sup>2</sup>/чел.

При расчете принять укрупненный показатель максимальной отопительной нагрузки на 1 м<sup>2</sup> жилой площади по СП 124.13330.2012 с коэффициентом, учитывающим нагрузку отопления общественных зданий района города,  $k_{\text{общ}} = 0,25$  и коэффициентом, учитывающим тепловую нагрузку вентиляции общественных зданий района,  $k_{\text{в}} = 0,4$  (отнесено к отопительной нагрузке общественных зданий).

Средненедельный расход воды на горячее водоснабжение на одного жителя за сутки принять  $a_{\text{ж}} = 105$  л/сут. по жилым зданиям и  $a_{\text{общ}} = 20$  л/сут. по общественным зданиям. Данные о длительности стояния температур наружного воздуха взять из СП 131.13330.2020 для заданного региона. Длительность работы вентиляции 16 ч/сут.

### Вопросы

Таблица 4 Варианты вопросов для выполнения контрольной работы для студентов заочной форм обучения.

№ варианта	1	2	3	4	5
№ вопроса	1, 40	2,39	3, 38	4, 37	5, 36
№ варианта	6	7	8	9	10
№ вопроса	6, 35	7, 34	8, 33	9, 32	10, 31
№ варианта	11	12	13	14	15
№ вопроса	11, 30	12, 29	13, 28	14, 27	15, 26
№ варианта	16	17	18	19	20
№ вопроса	16, 23	17, 26	18, 25	19, 24	20, 27

1. Сущность теплофикации и ее роль в централизованном теплоснабжении.
2. Классификация котельных по характеру тепловых нагрузок, надежности отпуска теплоты и размещению.
- 3 Запишите формулу для расчета экономии топлива при выработке теплоты на ТЭЦ по сравнению с отдельным способом. Расшифруйте обозначения входящих в неё величин. От каких величин в основном зависит эта экономия топлива?
- 4 В крупных городах с различными источниками тепла в летний период теплоснабжение потребителей, зимой снабжаемых от котельных, производят от ТЭЦ. Почему?
- 5 Две одинаковые по составу оборудования ТЭЦ отпускают за год одинаковые количества электроэнергии и тепла. Одна из ТЭЦ отпускает тепло из отборов пара

производственных параметров, другая-из отборов пара отопительных параметров. Какая из ТЭЦ обеспечивает большую экономию топлива в энергосистеме? Почему?

6 Две одинаковые по составу оборудования ТЭЦ отпускают за год одинаковые количества электроэнергии и тепла. Одна из ТЭЦ отпускает тепло из отборов пара производственных параметров, другая-из отборов пара отопительных параметров. На какой из ТЭЦ годовой расход топлива больше? Почему?

7 На время ремонта теплофикационного турбоагрегата с  $P_0=13\text{МПа}$  и  $t_0=555^\circ\text{C}$  его тепловая и электрическая нагрузка переданы на теплофикационные турбоагрегаты с параметрами  $P_0=9\text{МПа}$  и  $t_0=535^\circ\text{C}$ . Отпуск тепла и электроэнергии от ТЭЦ остался неизменным. Как изменится расход топлива на ТЭЦ? Почему?

8 На время ремонта теплофикационного турбоагрегата его тепловая нагрузка передана на РОУ. Отпуск электроэнергии и тепла остался без изменения. Как и почему изменился расход топлива на ТЭЦ в этот период?

9 После закрытия изношенных котельных их тепловая нагрузка передана на ТЭЦ. Отпуск электроэнергии от ТЭЦ не изменился. Изменился ли расход топлива в городе? Почему?

10 Предприятие, получавшее тепло от ТЭЦ, отказалось от этой услуги, построило и ввело в эксплуатацию свою котельную. Как изменился расход топлива в городе? Почему?

11 Жилой микрорайон, получавший тепло от ТЭЦ, отказался от этой услуги, построил и ввел в эксплуатацию свою котельную. Как изменился расход топлива в городе? Почему?

12 Дайте определение понятиям расчетное значение температуры внутреннего воздуха отапливаемых помещений и расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления. Запишите формулы для определения расчетного и текущего значений расхода теплоты на отопление. Постройте график зависимости расхода теплоты на отопление от температуры наружного воздуха.

13 Запишите формулу для расчета температуры наружного воздуха, соответствующей началу и концу отопительного периода. Нарисуйте часовой график расхода теплоты на отопление с учетом внутренних тепловыделений и без него.

14 Какие величины надо знать, чтобы ориентировочно оценить расчётный расход тепла на отопление здания? Напишите формулы для определения расчётного и текущего расходов тепла на отопление здания.

15 Какие величины надо знать, чтобы ориентировочно оценить расчётный расход тепла на вентиляцию здания? Напишите формулы для определения расчетного и текущего расходов тепла на вентиляцию здания.

16 Какие величины надо знать, чтобы ориентировочно оценить расчётные расходы тепла на горячее водоснабжение (ГВС) здания? Напишите формулы для определения расчётных расходов тепла на ГВС. Когда при проектировании используется максимальный расход тепла на ГВС, а когда средненедельный?

17 Изобразите суточный и недельный графики расхода воды и тепла на горячее водоснабжение. Дайте определение понятиям средненедельный и максимальный часовые расходы теплоты на горячее водоснабжение. Область их применения.

18 Изобразите часовой и годовой графики расхода теплоты жилым районом с нагрузкой отопления и горячего водоснабжения. Укажите расчётные нагрузки и годовой отпуск теплоты основного и пикового источников. Дайте определение понятиям часовой и годовой коэффициент теплофикации.

19 Дайте определение понятию система теплоснабжения. Укажите достоинства, недостатки, область применения паровых и водяных систем.

20 Что такое закрытые и открытые водяные системы теплоснабжения? Укажите достоинства, недостатки и область применения этих систем.

21 Схема присоединения комбинированной нагрузки в закрытой системе теплоснабжения (отопление по зависимой схеме, горячее водоснабжение по параллельной схеме, вентиляция).

22 Схема присоединения комбинированной нагрузки в закрытой системе теплоснабжения (отопление по независимой схеме, горячее водоснабжение по параллельной схеме, вентиляция).

23 Схема присоединения комбинированной нагрузки в открытой системе теплоснабжения (отопление по зависимой схеме, вентиляция, горячее водоснабжение).

24 Схема присоединения комбинированной нагрузки в открытой системе теплоснабжения (отопление по независимой схеме, вентиляция, горячее водоснабжение).

25 Элеваторы в схемах отопительных установок (принцип действия, назначение, коэффициент смешения, область применения).

26 Запишите уравнения центрального качественного регулирования отопительной нагрузки. Расшифруйте обозначения входящих в неё величин. Изобразите температурные графики.

27 Дайте определение понятиям центральный (групповой) тепловой пункт (ЦТП) и индивидуальный тепловой пункт (ИТП). Изобразите примерную схему теплового пункта и приведите названия элементов его оборудования.

28 Изобразите температурные и расходные графики закрытой водяной системы теплоснабжения с нагрузкой отопления и горячего водоснабжения при центральном

качественном регулировании по отопительной нагрузке. Приведите названия всех изображённых Вами графиков и необходимые пояснения.

29 Изобразите температурные и расходные графики открытой водяной системы теплоснабжения с нагрузкой отопления и горячего водоснабжения при центральном качественном регулировании по отопительной нагрузке. Приведите названия всех изображённых Вами графиков и необходимые пояснения.

30 Изобразите пьезометрический график водяной тепловой сети при динамическом и статическом режимах. Укажите пьезометрический, полный напоры, располагаемый напор, потери напора.

31 Дайте определение понятиям полная и удельная линейная потеря давления и напора и местные потери давления и напора в тепловых сетях. Запишите формулы для их расчета. Расшифруйте обозначения входящих в них величин.

32 Задачи и последовательность гидравлического расчета водяной тепловой сети.

33 Требования к гидравлическому режиму систем теплоснабжения. Запишите уравнение гидравлической характеристики водяной тепловой сети. Расшифруйте обозначения входящих в него величин. Как определить коэффициент гидравлического сопротивления сети, зная коэффициенты гидравлического сопротивления участков сети и абонентских установок?

34 Изобразите схему подготовки подпиточной воды тепловых сетей на ТЭЦ. Приведите названия её элементов. Поясните, как осуществляется регулирование расхода и давления подпиточной воды.

35 Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после частичного прикрытия дроссельного органа на подающем трубопроводе между абонентами. Дайте необходимые пояснения.

36 Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами и с частично прикрытым дроссельным органом на подающем трубопроводе между абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после полного открытия дроссельного органа. Дайте необходимые пояснения.

37 Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после частичного прикрытия дроссельного органа на обратном трубопроводе между абонентами. Дайте необходимые пояснения.

38 Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами и с частично прикрытым дроссельным органом на

обратном трубопроводе между абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после полного открытия дроссельного органа. Дайте необходимые пояснения.

39 Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после включения насосной станции на подающем трубопроводе между абонентами. Дайте необходимые пояснения.

40 Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после включения насосной станции на обратном трубопроводе между абонентами. Дайте необходимые пояснения.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теплофикация и тепловые сети» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль Тепловые электрические станции).

Преподаватель-разработчик – А. П. Бич.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В. Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института (протокол № 07 от 29.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых