



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

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль программы
«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морских технологий, энергетики и строительства
кафедра строительства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-5: Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением;</p> <p>ПК-1: Руководство работниками, осуществляющим и проектирование тепловых сетей</p>	<p>ОПК-5.3: Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>ПК-1.2: Организация мероприятий авторского надзора по проектным решениям тепловых сетей, включая участие в совещаниях, защите проектных решений в ведомствах</p>	<p>Теплоснабжение</p>	<p><u>Знать:</u> величины: тепловые потоки; расходы теплоносителя; критерии гидравлической устойчивости систем теплоснабжения; критерии надежности систем теплоснабжения. Понятия: о системах теплоснабжения; классификации систем теплоснабжения по технологическим и конструктивным признакам; степени обеспеченности параметров надежности; выбора целесообразных технологических схем теплоснабжения с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки; установления энергопотребления системой теплоснабжения в расчетных условиях; выбора и расчета элементов системы теплоснабжения; выбора способов снижения энергопотребления систем теплоснабжения; расчета элементов системы теплоснабжения; анализа режимов работы систем теплоснабжения; выбора способов и схем автоматического управления и регулирования систем теплоснабжения;</p> <p><u>Уметь:</u> рассчитать тепловую мощность системы теплоснабжения; выбрать источник теплоты; предложить принципиальную схему системы теплоснабжения в целом; разработать схемы тепловых пунктов; выбрать метод регулирования отпуска теплоты; выбрать месторасположение источника теплоты или точку врезки в существующую тепловую сеть; выполнить трассировку тепловой сети; проектировать тепловые сети; проектировать тепловые пункты; проектировать системы горячего</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>водоснабжения здания и микрорайона; обосновать принципы эксплуатации тепловых сетей и тепловых пунктов, их рациональное обслуживание и ремонт, диспетчерское управление с применением средств телемеханизации; рассчитать и подобрать оборудование тепловых сетей; рассчитать и подобрать оборудование тепловых пунктов; рассчитать гидравлические режимы тепловых сетей; определить технико-экономическую эффективность принятых решений;</p> <p><u>Владеть:</u> навыками проектирования систем теплоснабжения и проектов производства работ (ППР), разрабатываемых до начала выполнения строительных работ; программно-вычислительным комплексом и системой автоматизированного проектирования.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания по контрольной работе.

2.2 Во втором семестре промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

В третьем семестре к оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

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

2.3 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»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	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 полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	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 и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	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 задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	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

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-5: Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

Индикатор ОПК-5.3: Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Вопрос 1

Водяная система теплоснабжения, в которой сетевая вода используется для системы горячего водоснабжения как теплоноситель, без водоразбора называется:

Ответ: закрытая

Вопрос 2

Котельная, которая осуществляет теплоснабжение технологических потребителей, а также дающая теплоту на нужды ОВ и ГВС называется:

Ответ: производственно- отопительная

Вопрос 3

Место осуществления центрального регулирования тепловой нагрузки:

Ответ: источник теплоты

Вопрос 4

Двухступенчатая схема присоединения водоподогревателей горячего водоснабжения применяется при следующем значении отношения тепловой нагрузки отопления к тепловой нагрузке горячего водоснабжения

Ответ: в пределах 0,2 – 1,0

Вопрос 5

Режим, при котором определяется расчетная производительность котельной

Ответ: максимально-зимний

Вопрос 6

Теплофикация – это...

Ответ: комбинированная выработка электроэнергии и теплоты на ТЭЦ

Вопрос 7

Минимальное число параллельных линий в закрытой водяной системе

Ответ: две

Вопрос 8

Уклон трубопроводов тепловых сетей независимо от направления движения теплоносителя и способа прокладки трубопроводов должен быть ...

Ответ: не менее 0,002

Вопрос 9

Количество категорий котельных по надежности отпуска теплоты потребителям

Ответ: две

Вопрос 10

Назначение газотурбинных установок -

Ответ: комбинированная выработка теплоты и электроэнергии

Вопрос 11

Расчетная температура наружного воздуха для отопления:

Ответ: средняя наиболее холодной пятидневки

Вопрос 12

Температура воды, которую необходимо поддерживать на входе в стальные водогрейные котлы

Ответ: по нагрузке отопления и вентиляции

Вопрос 13

Допускаемая температура наружной поверхности изоляции при прокладке теплопровода в помещении -

Ответ: 45°C

Вопрос 14

При эксплуатации тепловых сетей утечка теплоносителя не должна превышать норму, которая составляет...

Ответ: 0,25% среднегодового объема воды в тепловой сети и присоединенных к ней системах теплоснабжения в час

Вопрос 15

Температура наружного воздуха, при которой включаются в работу пиковые водогрейные котлы:

Ответ: -20 °С и ниже

Вопрос 16

Источник теплоты для систем централизованного теплоснабжения на конденсационных электрических станциях (КЭС):

Ответ: нерегулируемые отборы турбин

Вопрос 17

Перепад давлений на участке трубы складывается из...

Ответ: линейного падения давления и местных потерь давления

Вопрос 18

Наиболее широко применяемый способ центрального регулирования в водяных системах -

Ответ: качественный

Вопрос 19

Параметр, по которому выбирается тепловая мощность отборов турбин на ТЭЦ

Ответ: тепловая нагрузка самого холодного месяца

Вопрос 20

Основными источниками теплоты для централизованного теплоснабжения являются:

1. автономные котельные

3. крупные районные котельные

2. ТЭЦ

4. нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

5. КЭС и АЭС

Вопрос 21

Какие факторы следует учитывать при выборе схемы тепловой сети (несколько вариантов ответов):

1. размещение источников теплоты

3. вид теплоносителя

2. характер тепловой нагрузки потребителей теплоты

4. надежность системы

5. экономичность

Вопрос 22

Обязательное требование к транзитной прокладке тепловых сетей по территории детских дошкольных, школьных и лечебно-профилактических учреждений:

1. только подземная в монолитных железобетонных каналах с гидроизоляцией

3. подземная бесканальная или в сборных железобетонных каналах

2. только подземная в сборных железобетонных каналах

4. только подземная бесканальная

Вопрос 23

Расстояние, на котором друг от друга устанавливаются секционирующие камеры на магистральных тепловых сетях:

1. 0,5 – 1 км	3. 3,5 – 4 км
2. 2 – 3 км	4. 4,5 – 5 км

Вопрос 24

Запорная арматура в тепловых сетях применяется в качестве регулирующей...

1. на трубопроводах, не превышающих диаметр 200 мм	3. на трубопроводах, не превышающих диаметр 150 мм
2. только для водяных тепловых сетей	4. не применяется

Вопрос 25

Тип временных котельных по размещению

1. отдельно-стоящие	3. встроенные
2. пристроенные	4. крышные

ПК-1: Руководство работниками, осуществляющими проектирование тепловых сетей

Индикатор ПК-1.2: Организация мероприятий авторского надзора по проектным решениям тепловых сетей, включая участие в совещаниях, защите проектных решений в ведомствах

Вопрос 1

Проект производства работ разрабатывается...

Ответ: подрядной организацией

Вопрос 2

Экспертизу проектной документации проводит:

Ответ: орган, утверждающий проект

Вопрос 3

Задание на проектирование выдает

Ответ: заказчик

Вопрос 4

Орган уполномоченный устанавливать требования к составу разделов проектной документации и ее содержанию

Ответ: Правительство Российской Федерации

Вопрос 5

Проектная документация утверждается

Ответ: застройщиком или заказчиком

Вопрос 6

Задание на выполнение проектных работ может быть подготовлено

Ответ: по поручению заказчика подготовлено подрядчиком

Вопрос 7

Застройщик или заказчик может направить проектную документацию и результаты инженерных изысканий на...экспертизу

Ответ: негосударственную

Вопрос 8

Представитель проектной организации, который должен участвовать в выборе площадки для строительства?

Ответ: Главный инженер проекта

Вопрос 9

На данной стадии проектирования должна устанавливаться сложность объекта

Ответ: До разработки проекта организации строительства

Вопрос 10

Задание на проектирование объектов строительства составляет

Ответ: Заказчик с привлечением генпроектировщика

Вопрос 11

Ответственность за выбор площадки для строительства объекта несет...

Ответ: заказчик

Вопрос 12

Неотъемлемой частью данного документа является «задание на проектирование»

Ответ: Договора на проектно-изыскательские работы

Вопрос 13

Основные виды строительных генеральных планов:

Ответ: общеплощадочные, объектные

Вопрос 14

Представитель проектной организации, который своей записью подтверждает соответствие разработанного проекта действующим нормам, правилам, ГОСТам:

Ответ: Главный инженер проекта

Вопрос 15

В данный срок должна быть проведена государственная экспертиза проектной документации

Ответ: не более трех месяцев

Вопрос 16

Организация и проведение авторского надзора входит в функции...

Ответ: генпроектировщика по договору с заказчиком

Вопрос 17

Изменения в проектную рабочую документацию при введении в действие новых нормативных документов вносит

Ответ: заказчики и проектировщики

Вопрос 18

Расчетная глубина промерзания в случае применения постоянной теплозащиты основания определяется...

Ответ: теплотехническим расчетом

Вопрос 19

Рабочие проекты на строительство объектов подлежат государственной экспертизе...

Ответ: во всех случаях

Вопрос 20

Строительство, реконструкция объектов капитального строительства, а также их капитальный ремонт, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надёжности и безопасности объектов, осуществляется на основании...

Ответ: разрешения на строительство

Вопрос 21

Документ, который составляется по окончании строительства проектной организацией, осуществлявшей авторский надзор (согласно СП 246.1325800.2016. «Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений»)

Ответ: сводный отчет, содержащий материалы, анализирующие и объединяющие полученную на основании отчетов специалистов группы авторского надзора информацию.

Вопрос 22

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений распространяется...

Ответ: на период эксплуатации здания и сооружения

Вопрос 23

Существенные условия договора подряда на выполнение проектных работ -

Ответ: предмет договора, задание заказчика, сроки выполнения проектных работ, цена договора и иные, по которым необходимо достигнуть соглашение

Вопрос 24

При наличии.....главный инженер проекта должен осуществлять постоянный авторский надзор за строительством

Ответ: договора об авторском надзоре

Вопрос 25

Виды работ по инженерным изысканиям, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, должны выполняться...

Ответ: только индивидуальными предпринимателями или юридическими лицами, имеющими выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ

Вопрос 26

Назначение проектной документации -
Ответ: детализация принятых в обоснованиях решений и уточнение технико-экономических показателей

Вопрос 27

Инженерные изыскания выполняются в целях...	
1. определения и оценки фактических значений показателей, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность обследуемых зданий и возможность их дальнейшей эксплуатации	3. определения концепции систем, расположения оборудования, а также для планирования и приблизительного определения капитальных затрат по объекту в целом
2. подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства	

Вопрос 28

Инженерные изыскания выполняются с научным сопровождением в случае...	
1. строительства в сложных природных условиях	3. строительства опасных, технически сложных и уникальных сооружений, возводимых в сложных природных условиях
2. строительства высотных зданий	

Вопрос 29

Продолжительность срока обнаружения ненадлежащего качества проектных работ -	
1. 2 года со дня передачи результата работ, если иные сроки не установлены законом, договором или обычаями делового оборота	3. 2 года со дня приемки работ
2. 3 года со дня передачи результата работ	

Вопрос 30

Подготовка и реализация проектной документации...	
1. допускается без выполнения соответствующих инженерных изысканий	3. допускается при условии выполнения инженерных изысканий до начала строительства
2. не допускается без выполнения соответствующих инженерных изысканий	

Вопрос 31

Разрешение на строительство выдается на основании...	
1. заявлений физических и юридических лиц и документов, удостоверяющих их права на земельные участки	3. заявлений заинтересованных физических и юридических лиц при наличии у них документов, удостоверяющих их права на земельные участки, и утвержденной проектной документации

2. заявлений юридических лиц и при наличии утвержденной проектной документации	
--	--

Вопрос 32

Проектная документация на объекты капитального строительства и реконструкции должна содержать информацию о...	
1. классах функциональной и конструктивной пожарной опасности здания, сооружения, строения, а также его пожарных отсеков	3. всех вышеперечисленные характеристиках здания, сооружения, строения, а также его пожарных отсеков
2. степени огнестойкости здания, сооружения, строения, а также его пожарных отсеков	

Вопрос 33

Участниками инвестиционно-строительной деятельности являются...	
1. заказчик (застройщик), генпроектировщик, генподрядчик	3. только генподрядчик и субподрядчики
2. только заказчик	

Вопрос 34

Проектная организация должна согласовывать общеплощадочный стройгенплан...	
1. с районным архитектором	3. с заказчиком и генподрядной строительной организацией
2. с заказчиком	

4 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ

4.1 Студенты заочной формы обучения выполняют контрольную работу. Типовые задания для контрольной работы представлены ниже.

ЗАДАНИЕ № 1 Для закрытой системы теплоснабжения построить график центрального качественного регулирования отпуска теплоты по отопительной нагрузке (отопительно-бытовой температурный график). Исходные данные: расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_o , средняя температура воздуха отапливаемых зданий $t_i=18$ °С. Температура сетевой воды в подающей и обратной магистралях при t_o соответственно τ_1 и τ_2 .

ЗАДАНИЕ № 2 Для закрытой системы теплоснабжения построить график центрального качественного регулирования отпуска теплоты по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения (повышенный температурный график). Исходные данные: температура воды в тепловой сети при регулировании по отопительной нагрузке. Водоподогреватели горячего водоснабжения у абонентов присоединены по двухступенчатой

последовательной схеме. Для типового абонента при Q_{hm}/Q'_o , балансовый коэффициент $K_{\sigma}=1,2$.

Температура горячей воды в системе горячего водоснабжения (ГВС) t_h , холодной воды t_c . Недогрев водопроводной воды в подогревателе нижней (первой) ступени в точке излома температурного графика принимать в пределах $\Delta t'''=5\div 10$ °С.

ЗАДАНИЕ № 3 Для закрытой системы теплоснабжения построить графики расхода сетевой воды на отопление и вентиляцию, а также график температуры воды на выходе из калориферов, если расчётные тепловые нагрузки на отопление равны Q^p_o , на вентиляцию Q^p_v . Исходные данные: расчётная температура наружного воздуха для проектирования отопления t_o , температур сетевой воды в подающей $\tau_{1,o}$ и обратной $\tau_{2,o}$ магистральных тепловой сети, температура внутри помещения t_i .

ЗАДАНИЕ № 4 Определить по нормируемой плотности теплового потока толщину тепловой изоляции для двухтрубной тепловой сети с $d_n = 159$ мм, проложенной в канале типа КЛП 90x45. Глубина заложения канала $h_k = 1,0$ м. Среднегодовая температура грунта на глубине заложения оси трубопроводов $t_0 = 4$ °С. Теплопроводность грунта $\lambda_{гр} = 2,0$ Вт/м град. Тепловая изоляция - маты из стеклянного штапельного волокна с защитным покрытием из стеклопластика рулонного РСТ. Среднегодовая температура теплоносителя в подающем трубопроводе составляет $\tau_1 = 86$ °С, в обратном $\tau_2 = 48$ С.

ЗАДАНИЕ № 5 Для закрытой системы теплоснабжения работающей при повышенном графике регулирования с суммарным тепловым потоком $Q = 325$ МВт и с расчетным расходом теплоносителя $G = 3500$ т/ч подобрать сетевые и подпиточные насосы. Потери напора в теплофикационном оборудовании источника теплоты $\Delta H_{ист} = 35$ м. Суммарные потери напора в подающей и обратной магистральных тепловой сети $\Delta H_{под} + \Delta H_{обр} = 50$ м. Потери напора в системах теплопотребителей $\Delta H_{аб} = 40$ м. Статический напор на источнике теплоты $H_{ст} = 40$ м. Потери напора в подпиточной линии $H_{пл} = 15$ м. Превышение отметки баков с подпиточной водой по отношению к оси подпиточных насосов $z = 5$ м.

4.2 Курсовая работа направлена на закрепление полученных теоретических знаний и приобретение умений и навыков путем решения конкретных инженерных задач, и приобретение навыков проектирования теплообменного оборудования теплового пункта. Типовые темы курсового проекта.

Курсовая работа на тему «Водоподогреватели в системах теплоснабжения» предполагает проработку ряда задач по расчету и проектированию водонагревателей, а именно:

1. Выбор схемы присоединения водонагревателей к тепловым сетям.

2. Определение максимальных расходов греющей и нагреваемой воды и температурных напоров в каждой ступени

3. Выбор типа подогревателей и определение расчетных скоростей теплоносителей.

4. Определение коэффициентов теплопередачи, расчетных поверхностей нагрева и количества секций (ступеней) в установке.

5. Определение гидравлических потерь.

Задание по курсовой работе включает следующие данные:

1. Расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления

2. Температурный график тепловой сети

3. Температура холодной водопроводной воды, поступающей в водоподогреватель 1 ступени

4. Температура воды, поступающей в систему горячего водоснабжения на выходе из 2 ступени водоподогревателя

5. Максимальный тепловой поток на нужды горячего водоснабжения

6. Максимальный тепловой поток на нужды отопления

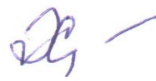
5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теплоснабжение» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции (протокол № 10 от 24.06.2021 г.).

Фонд оценочных средств актуализирован. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры строительства (протокол № 8 от 29.03.2023 г.).

И. о. заведующего кафедрой



И.В. Хомякова