



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)
«ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра строительства

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
<p>ОПК-4: Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ПК-3: Способен осуществлять и контролировать разработку проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непромышленного назначения</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</p>

		<p>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 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>
--	--	--

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

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.

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»		
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 полной 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 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
4 Освоение стандартных	В состоянии решать только фрагменты	В состоянии решать поставлен-	В состоянии решать поставлен-	Не только владеет алгоритмом и по-

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
алгоритмов решения профессиональных задач	поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	ные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	нимает 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» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 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 ОПК-4: Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

Тестовые задания открытого типа:

Вопрос 1

Проект производства работ разрабатывается...

Ответ: подрядной организацией

Вопрос 2

Проектная документация утверждается

Ответ: застройщиком или заказчиком

Вопрос 3

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

Ответ: закрытая

Вопрос 4

Место осуществления центрального регулирования тепловой нагрузки:

Ответ: источник теплоты

Тестовые задания закрытого типа:**Вопрос 5**

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 6

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 7

Опоры, обеспечивающие свободное перемещение трубопровода (несколько вариантов ответов)

1. скользящие	3. подвесные
2. роликовые или катковые	4. неподвижные

Вопрос 8

<u>Инженерные изыскания выполняются в целях...</u>	
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 9

<u>Государственная экспертиза проектной документации должна быть проведена в срок:</u>	
1. не более трех месяцев	3. срок проведения экспертизы определяется сложностью объекта капитального строительства, но не может превышать трех месяцев
2. срок проведения экспертизы определяется исключительно сложностью объекта капитального строительства	

Вопрос 10

<u>Организация и проведение авторского надзора входит в функции</u>	
1. генпроектировщика по договору с заказчиком	3. заказчика
2. генпроектировщика	

Вопрос 11

<u>Задание на проектирование объектов строительства составляет...</u>	
1. генпроектировщик по согласованию с заказчиком	3. генподрядчик
2. заказчик с привлечением генпроектировщика	

Вопрос 12

<u>Подготовка и реализация проектной документации...</u>

1. не допускается без выполнения соответствующих инженерных изысканий	3. допускается при условии выполнения инженерных изысканий до начала строительства
2. допускается без выполнения соответствующих инженерных изысканий	

Вопрос 13

<u>Основными источниками теплоты для централизованного теплоснабжения являются:</u>	
1. автономные котельные	3. крупные районные котельные
2. ТЭЦ	4. нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
5. КЭС и АЭС	

Вопрос 14

<u>Источник теплоты для систем централизованного теплоснабжения на конденсационных электрических станциях (КЭС):</u>	
1. регулируемые отборы турбин	3. от противодавления турбин
2. нерегулируемые отборы турбин	4. специальные котлы

Вопрос 15

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

Компетенция ПК-3: Способен осуществлять и контролировать разработку проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непромышленного назначения

Тестовые задания открытого типа:**Вопрос 1**

Допускаемая температура наружной поверхности изоляции при прокладке теплопровода в помещении -

Ответ: 45°C

Вопрос 2

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

Ответ: по нагрузке отопления и вентиляции

Вопрос 3

Количество категорий котельных по надежности отпуска теплоты потребителям

Ответ: две

Вопрос 4

Минимальное число параллельных линий в закрытой водяной системе

Ответ: две

Тестовые задания закрытого типа:

Вопрос 5

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 6

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 7

Наиболее широко применяемый способ центрального регулирования в водяных системах -

1. качественный	3. качественно – количественный
2. количественный	4. комбинированный

Вопрос 8**Присоединение потребителей теплоты к тепловым сетям в тепловом пункте следует предусматривать по схемам, предусматривающим...**

1. максимальный расход сетевой воды	3. минимальный расход воды в тепловых сетях
2. средний расход сетевой воды	4. мгновенный (секундный) расход воды в системе горячего водоснабжения

Вопрос 9**Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании тепловых сетей**

1. 1,25 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см ²)	3. 1,1 рабочего давления, но не менее 0,1 МПа (1 кгс/см ²)
2. 1,5 рабочего давления, но не менее 0,3 МПа (3 кгс/см ²)	4. 1,8 рабочего давления, но не менее 0,4 МПа (4 кгс/см ²)

Вопрос 10**Категория котельной, в которой устанавливается резервный котел -**

1. первая	3. третья
2. вторая	4. четвертая
5. пятая	

Вопрос 11**Мероприятия, выполняемые при пересечении тепловыми сетями действующих сетей водопровода и канализации, расположенных над трубопроводами тепловых сетей:**

1. устройство футляров на трубопроводах водопровода, канализации на длине 2 м по обе стороны от пересечения	3. специальных мероприятий не требуется
---	---

2. устройство усиленной гидроизоляции участка тепловой сети на длине 2 м по обе стороны от пересечения	
--	--

Вопрос 12

<u>Паровая система, широко применяемая в практике промышленной теплофикации -</u>	
1. без возврата конденсата	3. многотрубная
2. однотрубная с возвратом конденсата	4. с возвратом конденсата

Вопрос 13

<u>Виды тепловых нагрузок, относящиеся к сезонным (более одного варианта ответа):</u>	
1. технологическая	3. горячее водоснабжение
2. отопление	4. вентиляция
5. кондиционирование воздуха	

Вопрос 14

<u>Показатели для определения коэффициента эффективности изоляции (более одного варианта ответа)</u>	
1. теплотери голой трубы	3. способ прокладки теплопровода
2. теплотери изолированной трубы	4. толщина и качество изоляционного слоя

Вопрос 15

<u>Мероприятия предусматриваемые в местах пересечения тепловых сетей при их подземной прокладке в каналах или тоннелях с газопроводами:</u>	
1. установка футляра на газопроводе с выводом контрольной трубки под ковер	3. установка футляра на трубопроводе тепловых сетей на расстоянии не более 15 м по обе стороны от газопровода
2. установка устройства для отбора проб на утечку на расстоянии не более 15 м по обе стороны от газопровода	4. специальных мероприятий не требуется

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

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 курсовому проекту 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

Защита курсовой работы проводится после предоставления завершенной работы и устранения всех замечаний по расчетной части. Защита проводится устно в формате собеседования по материалам работы и в форме ответа на контрольные вопросы. Общее количество вопросов зависит от качества ответов студента и уровня владения материалом представленной работы.

Типовые вопросы для защиты курсовой работы:

1. Исходные данные для теплового расчета рекуперативного теплообменника.
2. Этапы разработки рабочей схемы теплового пункта.
3. Основные требования к помещениям тепловых пунктов.
4. Схемы подключения установок ГВС к тепловым сетям.
5. Гидравлический расчет рекуперативного теплообменника.

6. Преимущества и недостатки пластинчатых теплообменников.
7. Методика определения расчетной поверхности нагрева скоростного водоподогревателя.
8. Влияние схем движения теплоносителей на интенсивность теплообмена.
9. Проектирование схемы автоматизации теплового пункта.
10. Режимы движения теплоносителей и их влияние на процесс теплообмена.
11. Основные требования к размещению запорно-регулирующей арматуры в тепловом пункте.
12. Преимущества и недостатки кожухотрубных теплообменников.
13. Регулирование теплоотдачи скоростного водоподогревателя.
14. Схемы подключения отопительных установок к тепловым сетям.
15. Оптимизация режимов работы теплообменного оборудования тепловых пунктов.

4 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).

Преподаватель-разработчик - доцент, доктор технических наук И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.

Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых