



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)
Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

Л.М. Инаходова

25.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.01 «Теоретические основы теплотехники»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен, Курсовая работа

Белебей 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

доцент, к.т.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

Д.В. Зеленцов
(ФИО)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 25.05.2023 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент
(степень, ученое звание, подпись)

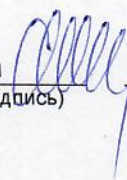


А.А. Цынаева
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

заведующий кафедрой
(степень, ученое звание, подпись)



Цынаева А.А.
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Содержание лекционных занятий	5
4.2. Содержание лабораторных занятий	6
4.3. Содержание практических занятий	6
4.4. Содержание самостоятельной работы	6
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	Ошибка! Залка не определена.
6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8
7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	9
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	10
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
Приложение 2. Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)	
Приложение 3. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-1 Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-1.1 Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-2 Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-2.1 Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 32 ПК-2.1 Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 33 ПК-2.1 Знать: современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
		ИД-2 ПК-2 Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	У1 ПК-2.2 Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В1 ПК-2.2 Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
		ИД-3 ПК-2 Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	32 ПК-2.3 Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины в структуре образовательной программы: часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Таблица 4

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1			Строительная теплофизика; Отопление; Основы обеспечения микроклимата зданий; Производственная практика: технологическая практика; Практико-ориентированный проект; Вентиляция; Эксплуатация и реконструкция систем теплогазоснабжения и вентиляции; Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Основы САПР; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Автоматизация систем отопления; Технология и организация строительных и монтажно-заготовительных процессов; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Автономное теплоснабжение
ПК-2			Строительная теплофизика; Отопление; Основы обеспечения микроклимата зданий; Практико-ориентированный проект; Вентиляция; Организация монтажных работ систем теплогазоснабжения и вентиляции; Кондиционирование воздуха и холодоснабжение; Насосы, вентиляторы и компрессоры; Основы САПР; Автоматизация систем отопления; Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции; Энергосбережение в системах теплогазоснабжения и вентиляции; Производственная практика: преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 5

Вид учебной работы	Всего часов /часов в электронной форме	Семестр 3/часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	12/4	12/4
лекционные занятия (ЛЗ)	6/4	6/4
лабораторные работы (ЛР)	0	0
практические занятия (ПЗ)	6/0	6/0
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3/0	3/0
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	66/0	66/0
подготовка к ЛР / ПЗ	12/0	12/0
выполнение курсовой работы	10/0	10/0
самостоятельное изучение материала	36/0	36/0
подготовка к экзамену и тесту	8/0	8/0
Формы текущего контроля успеваемости	вопросы к устному опросу, задачи для решения на практических занятиях	вопросы к устному опросу, задачи для решения на практических занятиях
Формы промежуточной аттестации	экзамен, курсовая работа	экзамен, курсовая работа

Контроль	27/0	27/0
ИТОГО: час.	108/4	108/4
ИТОГО: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 6

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						Всего часов/часов в электронной форме
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	КСР	Конт-роль	
1	Техническая термодинамика	2/2	-	2	33	2	13	52/2
2	Тепломассообмен	4/2	-	4	33	1	14	56/2
Итого:		6/4	0	6	66	3	27	108/4

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 7

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов/часов в электронной форме
Курс 2				
1	Техническая термодинамика	Предмет технической термодинамики и ее методы. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические свойства реальных газов. Влажный воздух. Термодинамика потока. Сжатие газа в компрессоре. Термодинамика потока. Сжатие газа в компрессоре. Термодинамика потока. Сжатие газа в компрессоре. Анализ термодинамических циклов тепловых двигателей и энергетических установок.	Основные понятия – термодинамическая система, параметры состояния, равновесные процессы. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Теплоемкость газов. Работа расширения газа. Внутренняя энергия, энтальпия. Физическая и математическая формулировки 1-го закона термодинамики. Термодинамические процессы. Понятие обратимости процессов. Цикл Карно. Энтропия. Тепловая диаграмма. Аналитическое выражение 2-го закона, энтропия как мера необратимости процессов. Водяной пар. Уравнение состояния реальных газов. Виды водяного пара. Определение параметров состояния водяного пара. P-U, T-S, i-Сдиаграммы. Процессы изменения состояния водяного пара. Параметры состояния влажного воздуха. Основные процессы во влажном воздухе: нагрев (охлаждение), адиабатное увлажнение. Уравнение первого закона термодинамики для движения потока газа. Основные закономерности при движении газов по каналам переменного сечения. Истечение газа из сужающегося сопла. Сопло Лавая. Дросселирование газов и паров. Термодинамический анализ сжатия газа в компрессоре. Многоступенчатый компрессор. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина, термический КПД, способы его повышения. Теплофикационный цикл.	2/2
2	Тепломассообмен	Предмет и задачи теории теплообмена. Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Основные положения теории подобия. Структурный и поверочный расчеты теплообменных	Способы переноса теплоты, температурное поле, градиент температуры, тепловой поток. Теплопроводность. Закон Фурье, дифференциальное уравнение теплопроводности, условия однозначности. Стационарная теплопроводность неограниченной пластины и цилиндрической стенки. Уравнения энергии, движения и неразрывности.; Дифференциальное уравнение теплоотдачи. Приведение системы уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду. Критерии теплового и гидродинамического подобия. Критериальные уравнения. Необходимые и достаточные условия подобия физических процессов, теоремы подобия.; Основные	4/2

	аппаратов. Основные закономерности тепло- и массопереноса. Основные закономерности тепло- и массопереноса. Основные закономерности тепло- и массопереноса.	процессы конвективного теплообмена. Теплоотдача при движении жидкости вдоль плоской поверхности, при движении жидкости в трубах и омывании одиночной трубы и пучков труб. Теплоотдача при фазовых превращениях. Классификация теплообменных аппаратов. Уравнение теплового баланса и теплопередача для рекуперативных теплообменных аппаратов. Применение метода безразмерных характеристик к расчету теплообменных аппаратов. Молекулярная диффузия, закон Фика. Конвективный массообмен, система дифференциальных уравнений, условия однозначности. Аналогии процессов переноса теплоты и массы, диффузионные числа Нуссельта и Прандтля. Расчет испарения при течении влажного воздуха вдоль плоской поверхности.	
Итого за семестр:			6/4
Итого:			6/4

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 8

№ ЛР	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
не предусмотрены учебным планом				

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 9

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 2				
1	Техническая термодинамика	Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость газов Газовые смеси. Первый закон термодинамики. Газовые процессы	Законы идеального газа; работа изменения объема газа. Теплоемкости c_p и c_v , связь между ними. Расчет количества теплоты, передаваемой в процессе. Применение Интерполяционных формул. Связь между средней и истинной теплоемкостями. Мольные, объемные, массовые доли. Расчет теплоемкости смеси. Парциальное давление. Парциальный объем. Уравнение состояния применительно к смеси идеальных газов. Расчет работы изменения объема газа. Понятие положительной и отрицательной работы. Внутренняя энергия тела. Аналитическое выражение первого начала термодинамики. Внутренняя энергия как функция состояния.	2
2	Тепломассообмен	Теплопроводность плоской и цилиндрической стенки при стационарном режиме. Теплопередача через плоскую стенку.	Цилиндрическая стенка. Многослойная цилиндрическая стенка. Линейное термическое и полное термическое сопротивление цилиндрической (многослойной) стенки. Однородная плоская стенка. Многослойная стенка. Термическое и полное термическое сопротивление плоской (многослойной) стенки. Контактное термическое сопротивление.	4
Итого за семестр:				6
Итого:				6

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 10

№ п/п	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Кол-во часов
Семестр 2				
1	Техническая термодинамика	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям,	Уравнение 1-го закона термодинамики для газового потока. Уравнение неразрывности потока. Дросселирование. Инверсионная кривая. Сопло и	36

		подготовка к тестированию, экзамену	диффузор. Сопло Лавала. Тепловое сопло. Расходное цилиндрическое сопло. Максимальный расход и критическая скорость.	
2	Тепломассообмен	подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, подготовка к тестированию, экзамену	Основной закон конвективного теплообмена. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Пограничный слой. Понятие о методе анализа размерностей и теории подобия. Определяющий размер, определяющая температура.	20
3	Тепломассообмен	выполнение курсовой работы	«Теплотехнические расчеты тепловых установок»	10
Итого за курс:				66
Итого:				66

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Методические указания при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции для того, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут подняты в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т. е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т. п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

2. Методические указания при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме однотипная работа выполняется всеми обучающимися одновременно. При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

3. Методические указания при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выработать определенные решения по обозначенной проблеме. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

4. Методические указания по самостоятельной работе

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т. д.;
- в методическом кабинете, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

5. Методические указания при написании курсовой работы

Структура курсовой работы:

- титульный лист,
- содержание курсовой работы,
- основная часть курсовой работы,
- выводы по работе,
- список использованной литературы.

Объем курсовой работы до 35 страниц машинописного текста через 1.5 интервала. В курсовой работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой. В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В курсовой работе должны активно использоваться не менее 6-10 источников.

6. Методические указания по подготовке к устному опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля доводятся до обучающихся заранее. Эффективность подготовки обучающихся к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу необходимо ознакомиться с материалом по теме семинар и обратить внимание на усвоение основных понятий изучаемой темы, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов.

7. Методические указания по подготовке к тестированию

Тестовые задания – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Успешное выполнение тестовых заданий является необходимым условием итоговой положительной оценки. Выполнение тестовых заданий предоставляет обучающимся возможность самостоятельно контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Форма изложения тестовых заданий позволяет закрепить и восстановить в памяти пройденный материал. Тестовые задания охватывают основные вопросы по изучаемой теме. Для формирования заданий используется как закрытая, так и открытая форма. У обучающегося есть возможность выбора правильного ответа или нескольких правильных ответов из числа предложенных вариантов. Для выполнения тестовых заданий обучающиеся должны изучить лекционный материал по теме, соответствующие разделы литературы по дисциплине. Контрольный тест выполняется обучающимся самостоятельно во время практических занятий.

6. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Таблица 11

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1.	Малявина Е.Г.	ЭР	+	

	Строительная теплофизика; Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 19265			
2.	Толстова Ю.И., Шумилов Р.Н. Основы строительной теплофизики; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66567	ЭР	+	
3.	Епифанов В.С., Степанов А.М. Техническая термодинамика и теплопередача; Московская государственная академия водного транспорта, 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 46860	ЭР	+	
4.	Дьяконов В.Г., Лонцаков О.А. Основы теплопередачи; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62530	ЭР	+	
5.	Монах С.И., Колосова Н.В. Техническая термодинамика и тепломассообмен; Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 122717	ЭР	+	+
6.	Техническая термодинамика; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 55163	ЭР		+
7.	Теплотехнические расчеты тепловых установок; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 22629	ЭР	+	
8.	Бегляров А.Э. Основы проектирования тепловых установок; Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 40576	ЭР	+	

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование. Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Программное обеспечение

Таблица 12

№ п/п	Название	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)	Правообладатель (производитель)	Страна происхождения (иностранное или отечественное)
1.	LibreOffice Writer	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
2.	LibreOffice Impress	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
3.	LibreOffice Calc	свободно распространяемое	The Document Foundation	иностранное
4.	Adobe Reader	свободно распространяемое	Adobe Systems Incorporated	иностранное
5.	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	лицензионное	НПО «ВМИ»	отечественное
6.	Антивирус Касперского	лицензионное	Лаборатория Касперского	отечественное
7.	Яндекс.Браузер https://browser.yandex.com	свободно распространяемое	Яндекс	отечественное
8.	Архиватор 7-Zip	свободно распространяемое	7-zip.org	иностранное
9.	K-Lite Codec Pack https://codecguide.com	свободно распространяемое	CODEC GUIDE	иностранное

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 13

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	Электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/
2	Электронно-библиотечная система	Электронная библиотека	https://elib.samgtu.ru/

	СамГТУ	СамГТУ	
3	eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная установками и приборами для проведения лабораторных работ - термометры, психрометры, микроманометры, пневмометрические трубки, анемометры.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- методический кабинет (ауд. 9).

10. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

по дисциплине

Б1.В.02.01 «Теоретические основы теплотехники»

Код и направление подготовки (специальность)	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>Теплогазоснабжение и вентиляция</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Выпускающая кафедра	<u>Инженерные технологии</u>
Кафедра-разработчик	<u>Инженерные технологии</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>108 / 3</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>экзамен, курсовая работа</u>

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и признаков проявления компетенций (дескрипторов), которыми должен овладеть обучающийся в ходе освоения образовательной программы

Универсальные компетенции

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом				

Общепрофессиональные компетенции

Таблица 2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
не предусмотрены учебным планом			

Профессиональные компетенции

Таблица 3

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1	Способность к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-1 Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-1.1 Знать: Требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к разработке текстовой и графической частей рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ИД-1 ПК-2 Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	31 ПК-2.1 Знать: требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 32 ПК-2.1 Знать: виды и методики расчетов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха 33 ПК-2.1 Знать: современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
		ИД-2 ПК-2 Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	У1 ПК-2.2 Уметь: определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха В1 ПК-2.2 Владеть: подготовкой исходных данных для разработки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
		ИД-3 ПК-2 Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	32 ПК-2.3 Знать: Современные подходы и методики оптимизации процесса проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 4

Код и	Оценочные средства
-------	--------------------

индикатор достижения компетенции	Раздел 1.	Раздел 2.	Промежуточная аттестация
	Техническая термодинамика	Тепломассообмен	
	вопросы к устному опросу, задачи для решения на практических занятиях		Вопросы к экзамену, курсовая работа
ИД-1 ПК-1	31 ПК-1.1	31 ПК-1.1	31 ПК-1.1
ИД-1 ПК-2	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1	31 ПК-2.1
	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1	32 ПК-2.1
	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1	33 ПК-2.1
ИД-2 ПК-2	У1 ПК-2.2	У1 ПК-2.2	У1 ПК-2.2
	В1 ПК-2.2	В1 ПК-2.2	В1 ПК-2.2
ИД-3 ПК-2	32 ПК-2.3	32 ПК-2.3	32 ПК-2.3

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Образец задачи к практическим занятиям

Найти абсолютное давление пара в котле, приведенное к 0 °С, если манометр показывает $p = 0,13$ МПа, а атмосферное давление по ртутному барометру составляет 680 мм рт. ст. (90660 Па) при температуре $t = 25$ °С.

Решение.

Из уравнения (1.4)

$$p_{абс} = p_{атм} + p_{ман}.$$

Показание барометра, полученное при $t = 25$ °С приводим к 0 °С.

$$B_0 = B(1 - 0,000172t) = 90660 \cdot 0,9957 = 90270 \text{ Па.}$$

Тогда абсолютное давление пара в котле

$$p_{абс} = 0,13 + 0,09 = 0,22 \text{ МПа.}$$

Ответ: $p_{абс} = 0,22$ МПа.

Образец отчета по лабораторной работе ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА УСТАНОВКЕ ДОКТОРА БОККА

1. Цель работы и ее практическое значение

При выполнении лабораторной работы №1 студент должен изучить методику проведения эксперимента по определению коэффициента теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов в соответствии с ГОСТ 7076-99 «Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом потоке».

По заданию преподавателя требуется определить коэффициент теплопроводности одного образца строительного или теплоизоляционного материала.

2. Краткие теоретические сведения

Большинство экспериментальных методов определения коэффициента теплопроводности основывается на наблюдении за температурным полем, возбужденным тепловым потоком в исследуемом теле. Применительно к стационарным условиям используется закон Фурье

$$Q = -\lambda \cdot \frac{\partial t}{\partial n} \cdot F \quad (1)$$

и дифференциальное уравнение теплопроводности

$$\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} = 0. \quad (2)$$

Приведенные уравнения справедливы для твердых тел, физические свойства которых не зависят от температуры.

Решение дифференциальных уравнений (1) и (2) применительно к одномерному температурному полю в пластине позволяет найти коэффициент теплопроводности из соотношения

$$\lambda = \frac{Q \cdot k}{t_{w1} - t_{w2}}, \quad (3)$$

Для неограниченного плоского слоя

$$k = \frac{\delta}{F_p}, (4.)$$

Из уравнения (3) следует, что общий принцип измерения коэффициента теплопроводности состоит в определении теплового потока Q , проходящего через опытный образец заданных размеров, и перепада температур $t_{w1} - t_{w2}$ на обеих его изотермических поверхностях.

Выражение (3) выведено в предположении, что λ является постоянной величиной, не зависящей от температуры. При коэффициенте теплопроводности, изменяющейся с температурой, формулой (1.3.) можно пользоваться, если температурный перепад в слое исследуемого вещества незначителен и истинные значения λ с достаточной точностью, можно заменить средними в данном интервале температур.

3. Описание установки

Прибор доктора Бокка (рис. 1) предназначен для точного определения коэффициента теплопроводности стройматериалов и теплоизоляционных материалов в пределах

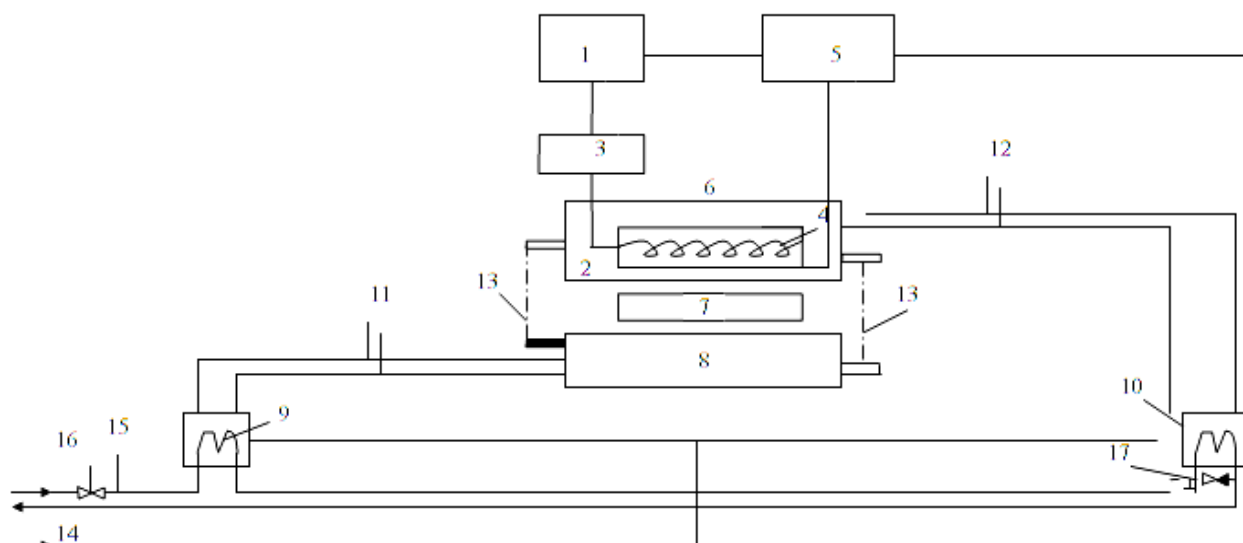


Рис. 1.1. Принципиальная схема установки доктора Бокка:

1 – счетчик переменного тока; 2 – нагревательная плита; 3 – делитель напряжения; 4 – термоэлектрическая батарея; 5 – регулятор с падающей дужкой; 6 – защитная плита; 7 – образец; 8 – плита охлаждения; 9, 10 – термостаты; 11, 12 – ртутные термометры; 13 – микрометрический винт; 14 – сеть; 15 – термометр; 16, 17 - краны

$$\lambda = 0,25 \div 1,7 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}.$$

Погрешность определения коэффициента теплопроводности составляет 2÷3%. Измерения обычно проводятся при комнатной температуре (20÷25 °С), но могут также осуществляются при более высоких (до 80 °С) температурах или при использовании охлаждающей установки ниже 0 °С.

В приборе Бокка для определения теплопроводности создается постоянный однородный тепловой поток, который и измеряется.

Установленный в приборе счетчик переменного тока 1 показывает электрическую энергию, которую потребляет нагревательная плита 2, и сопротивление делителя напряжения 3. Благодаря делителю напряжения нагрузка счетчика переменного тока почти постоянна, так что его показания практически безошибочны и пропорциональны тепловому потоку.

Термоэлектрическая батарея 4 и регулятор с падающей дужкой 5 регулируют температуру нагревательной плиты относительно температуры защитной плиты 6. При этом ступенчатый выключатель потенциометра регулирует расход электроэнергии в соответствии с тепловым потоком, проходящим через образец 7, который укладывается между плитами нагрева и охлаждения 8. Таким образом, мощность нагревательной плитки задается делителем напряжения, фиксированные ступени которого обеспечивают большую точность измерения.

Этот метод имеет особое преимущество перед обычным измерением тока в том, что он совершенно не зависит от постоянства напряжения в сети.

Как показано на схеме, холодная вода протекает через оба термостата 9 и 10. Температура жидкости при подаче к плиткам и отводе измеряется ртутными термометрами 11 и 12 с ценой деления 0,2 °С.

Толщина образца определяется как средняя величина показаний микрометрических винтов для измерения толщины 13. Вмонтированные в операционный щит часы служат для определения продолжительности эксперимента. Температура холодной воды измеряется термометром 15.

4. Порядок проведения опыта

1. С помощью откидного рукава снять защитную нагревательную плитку, образец уложить и после установки ее над образцом определить его толщину микрометрическими винтами. После измерения с целью обеспечения лучшего контакта образца с плитами измерительные винты на защитной плите несколько ослабить. Закончив подготовку к эксперименту, плиты накрыть теплоизоляционным ящиком.
2. Установить с помощью поворотных магнитов контактные термометры термостатов 9 и 10 на

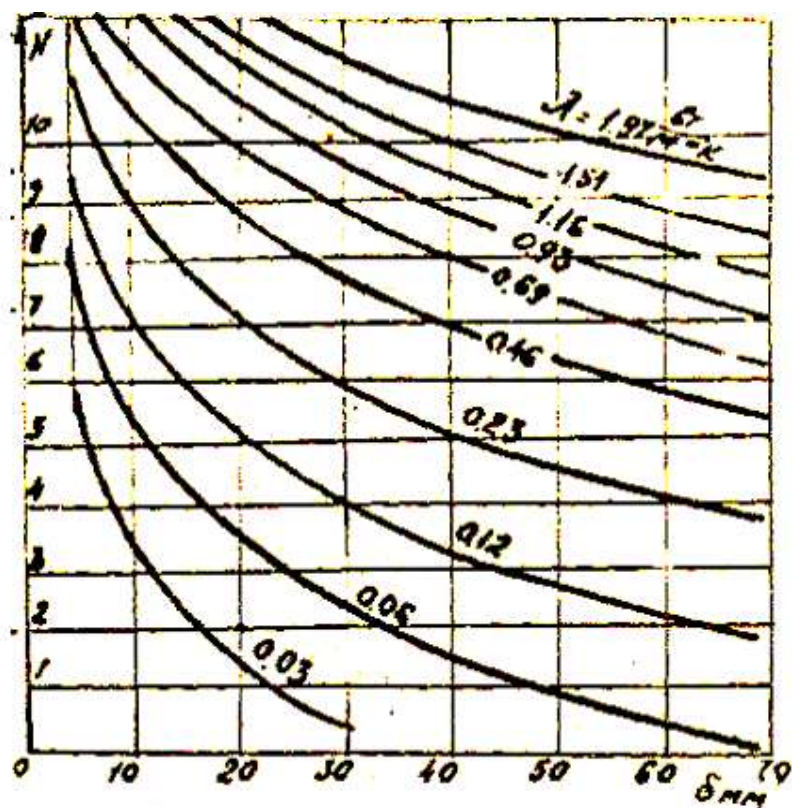


Рис. 2. Диаграмма для выбора ступени мощности нагревательной плиты

3. предусмотренную температуру охлаждающей и нагревательной плит (см. рис.1.).
4. Выбрать необходимую ступень мощности нагревательной плиты, руководствуясь диаграммой (рис.2). Ступень мощности определяется по измеряемой толщине образца и предполагаемой величине коэффициента теплопроводности исследуемого материала.
5. Включить прибор в сеть 14 (см. рис.1.). Левая лампа тлеющего разряда должна зажечься, и вольтметр покажет рабочее напряжение в цепи канала, которое необходимо установить вмонтированным трансформатором на 120В.
6. Термостаты ввести в действие ключателями, находящимися на их боковых поверхностях.
7. Когда в термостатах установится нужная температура, открыть краны 16 и 17 и отрегулировать расход холодной воды так, чтобы время включения нагрева термостата примерно было равно времени отключения (см. рис.1.). Моменты времени коммутации сигнализируются соответствующими контрольными лампами на панели.
8. Проконтролировать выход установки на стационарный режим. Красная стрелка регулятора с падающей дужкой будет симметрично отклоняться от нуля при регулярном подъеме и опускании дужки. При подъеме должна загораться контрольная лампочка нагревательной плитки.
9. После того как аппаратура нагрета и отрегулирована, определить и занести в протокол измерений следующие величины:
 - а) время Z ;
 - б) показания счетчика E , установленную ступень мощности;
 - в) температуры на защитной плитке нагрева t_{w1} и t_{w2} ;
 - г) температуры на плитке охлаждения t_{k1} и t_{k2} .

Определение вышеперечисленных величин повторить через 0,5 часа.

5. Математическая обработка результатов измерений

Обозначения: d_1, d_2, d_3, d_4 – толщина образца, мм; d – средняя толщина образца, мм; t_{w1}, t_{w2} – температуры защитной плитки нагревателя, °С; t_w – средняя температура защитной плитки, °С; t_{k1}, t_{k2} – температуры плитки охлаждения, °С;

t_k – средняя температура плитки охлаждения, °С; Δt – разность температур, °С; E – работа электрического тока, Вт · ч; ΔE – работа электрического тока между двумя измерениями, Вт · ч; Z – время, ч; ΔZ – разность времени между измерениями, ч; q – плотность теплового потока, Вт/м²; K_i – константа ступени мощности, Вт/м² · Вт · ч; λ – коэффициент теплопроводности, Вт/м · °С.

$$\text{Средняя толщина образца равна: } d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4}{4} \quad (5)$$

$$\text{Средняя температура находится по формулам: } t_w = 0,5(t_{w1} + t_{w2}); \quad (6)$$

$$t_k = 0,5(t_{k1} + t_{k2}). \quad (7)$$

Таблица 1 - Протокол испытаний

Измеряемые величины	Отсчеты опыта					
	1		2		3	
	начало	конец	начало	конец	начало	конец
Время, z						
Температура помещения						
Показания счётчика, E						
Приток в теплую плиту, t_{w1}						
Вытекание из теплой плиты, t_{w2}						
Приток в холодную плиту, t_{k1}						
Вытекание из холодной плиты, t_{k2}						
Микрометр, d_1						
d						
d_3						
d_4						
$d_{cp.}$						
Мощность						
ΔE						
ΔZ						
$\Delta E/\Delta Z$						

$$\text{Разность температур равна: } \Delta t = t_w - t_k, \quad (8.)$$

$$\text{Плотность теплового потока составляет: } q = K_i \cdot \frac{\Delta E}{\Delta Z}, \quad (9.)$$

Величина K_i может быть принята для соответствующей ступени мощности из следующих данных:

№ ступени	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K_i Вт/м ² ·Вт·ч	0,123	0,176	0,265	0,391	0,687	0,851	1,272	1,895	2,75	3,97	5,66	7,93

Коэффициент теплопроводности определяется по закону Фурье: $\lambda = \frac{q \cdot d}{\Delta t}$. (10.)

Контрольные вопросы

1. В чем заключается физический смысл коэффициента теплопроводности?
2. Какие факторы влияют на значение коэффициента теплопроводности строительных и теплоизоляционных материалов?
3. Напишите дифференциальное уравнение теплопроводности?
4. Как формулируется гипотеза Фурье?
5. От чего зависит тепловой поток, проходящий через плоскую стенку?
6. С помощью, каких приборов измеряется перепад температур на гранях образца?
7. Каким образом определяется удельный тепловой поток, проходящий через образец?
8. На каком принципе работает контактный термометр?
9. Можно ли испытывать образцы на установке доктора Бокка кубической формы?
10. Укажите назначение термостатов в установке доктора Бокка?

Вопросы к практическим занятиям

1. Классификация систем отопления
2. Классификация систем отопления по взаимному расположению
3. Классификация систем отопления по параметрам теплоносителя
4. Классификация систем отопления по продолжительности работы
5. Классификация систем отопления по виду теплоносителя
6. Конструктивные элементы системы отопления при местном теплоснабжении
7. Конструктивные элементы системы отопления при централизованном теплоснабжении
8. Вентиляция и ее задачи
9. Классификация систем вентиляции
10. Типы принудительной системы вентиляции и их особенности

Образец задания к курсовой работе

«Теплотехнические расчеты тепловых установок»

Курсовая работа "Теплотехнические расчеты тепловых установок" включает расчеты газовоздушного подогревателя, циклов двигателей внутреннего сгорания, цикла Ренкина, а также конструкторский и поверочный расчеты водоводяного теплообменного аппарата.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Раздел 1

1. Температура газов при входе в воздухоподогреватель, $t_1' = 420$ °С.
2. Температура газов при выходе из воздухоподогревателя, $t_1'' = 170$ °С.
3. Температура воздуха при входе в воздухоподогреватель, $t_2' = 25$ °С.
4. Температура воздуха при выходе из воздухоподогревателя, $t_2'' = 240$ °С.
5. Объемный состав дымовых газов – CO₂ =11,3%; H₂O =20,7%; O₂ =14,3%; N₂ =53,7%.
6. Часовой расход газов при t_1'' составляет $50 \cdot 10^3$ м³/ч.
7. Разряжение в газоходе – 15 мм вод. ст.
8. Барометрическое давление – 760 мм рт. ст.

Определить:

1. Кажущийся молекулярный вес дымовых газов.
2. Газовую постоянную дымовых газов.
3. Весовые (массовые) доли отдельных компонентов, входящих в состав дымовых газов.
4. Парциальные давления компонентов.
5. Часовой расход воздуха.

Принять, что все тепло, отданное газом, воспринято воздухом. Зависимость теплоемкости от температуры считать криволинейной.

Раздел 2

1. Начальное давление $p_1 = 0,100$ МПа.
2. Начальная температура $T_1 = 293$ К.
3. Степень сжатия $\varepsilon = 12$.
4. Степень повышения давления $\lambda = 1,5$.
5. Степень предварительного расширения $\rho = 1,6$.

Определить:

1. Значения параметров и функций состояния воздуха (p, v, T, u, i, s) для характерных точек цикла.
2. Суммарные количества теплоты подведенной q_1 и отведенной q_2 , работу цикла l_u , термический к.п.д. цикла η_t .
3. Для каждого из процессов изменение внутренней энергии Δu , энтальпии Δi , энтропии Δs , теплоту процесса q и работу процесса l .
4. Построить цикл в координатах $p-v$ и $T-s$, нанеся основные точки цикла и координаты трех промежуточных точек, составляющих его процессы.

Раздел 3

Рассчитать три цикла Ренкина паросиловой установки, имеющей следующие параметры:

Заданные параметры циклов Ренкина

№ цикла	p_1 , МПа	t_1 , °С	p_2 , МПа
1	3,0	300	0,05
2	4,0	450	0,05
3	3,0	300	0,005

Определить:

1. Значения основных параметров и функций состояния воздуха (p, v, t, x, u, i, s) для характерных точек рассматриваемых циклов.
2. Значения термического к.п.д циклов (η_t) и удельные расходы пара (v).
3. Влияние основных параметров (p_1, t_1 и p_2) на термический к.п.д. цикла Ренкина η_t .
4. Значения термического к.п.д циклов (η_t) и удельные расходы пара (v), используя $i-s$ диаграмму.
5. Построить графические изображения циклов Ренкина в $T-s$ и $i-s$ диаграммах.

Раздел 4

1. Тепловая нагрузка $Q = 875$ кВт.
2. Температура первичной воды на входе в подогреватель $t_n^{ex} = 140$ °С.
3. Температура первичной воды на выходе из подогревателя $t_n^{bix} = 70$ °С.
4. Температура вторичной воды на входе в подогреватель $t_e^{ex} = 10$ °С.
5. Температура вторичной воды на выходе из подогревателя $t_e^{bix} = 70$ °С.
6. Принимаем значение коэффициента загрязнения (таблица 22) $\beta = 0,85$.
7. Принимаем значение коэффициента тепловых потерь $\eta = 0,95$.
8. Принимаем значение скорости движения воды в трубках $v_e = 1$ м/с.

СОСТАВ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется в соответствии с выданным заданием и включает в себя расчетную и графические части.

Расчетная часть состоит из трех разделов:

1. Газовые смеси. Теплоемкость газов.

2. Циклы двигателей внутреннего сгорания.
3. Водяной пар. Паросиловые установки.
4. Теплообменные аппараты. Расчет водо-водяного подогревателя для тепловых пунктов.

Графическая часть работы содержит изображение цикла двигателя внутреннего сгорания (ДВС) в $p-v$ и $T-s$ диаграммах, схему паросиловой установки, изображение цикла Ренкина в $T-s$ и $i-s$ диаграммах, изображение водо-водяного подогревателя и графика изменения температур теплоносителей по длине подогревателя.

Характерные точки циклов наносятся в соответствии с результатами расчетов в выбранном масштабе.

Примерный перечень вопросов к защите курсовой работы

2.2. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация представляет собой экзамен и курсовой проект


Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Теплотехника: определение и задачи
2. Термодинамика: определение, методы и задачи
3. Термодинамическая система
4. Виды термодинамических систем
5. Система вентиляции и кондиционирования воздуха
6. Система отопления
7. Состав рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования.
8. Классификация систем отопления
9. Классификация систем отопления по взаимному расположению
10. Классификация систем отопления по параметрам теплоносителя
11. Классификация систем отопления по продолжительности работы
12. Классификация систем отопления по виду теплоносителя
13. Конструктивные элементы системы отопления при местном теплоснабжении
14. Конструктивные элементы системы отопления при централизованном теплоснабжении
15. Вентиляция и ее задачи
16. Классификация систем вентиляции
17. Типы принудительной системы вентиляции и их особенности
18. Типы вытяжных систем вентиляции
19. Основные принципы организации воздухообмена в гражданских зданиях
20. Способы организации воздухообмена
21. Классификация вентиляции по способу перемещения воздуха

Примерный перечень вопросов для подготовки к защите курсовой работы

1. Система отопления
2. Чертеж систем
3. Состав рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования
4. От чего зависит расход тепла в калориферах на нагревание воздуха?
5. От чего зависит площадь сечения воздухопроводов, решеток?
6. От чего зависит интенсивность тепловыделения от людей?
7. Классификация систем отопления
8. Классификация систем отопления по взаимному расположению
9. Классификация систем отопления по параметрам теплоносителя
10. Классификация систем отопления по продолжительности работы
11. Классификация систем отопления по виду теплоносителя
12. Конструктивные элементы системы отопления при местном теплоснабжении
13. Конструктивные элементы системы отопления при централизованном теплоснабжении
14. Вентиляция и ее задачи
15. Состав общих данных по рабочим чертежам систем отопления, вентиляции и кондиционирования
16. Состав план-схемы размещения установок систем
17. Планы и разрезы систем отопления, вентиляции и кондиционирования
18. Как отображаются элементы систем отопления, вентиляции и кондиционирования?
19. Что указывают на планах и разрезах систем отопления, вентиляции и кондиционирования?
20. Что указывают на планах и разрезах установок (тепловых пунктов)?
21. Что указывают на схеме систем?
22. Порядок заполнения спецификации

Образец экзаменационного билета

 <p>САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ Федеральный университет</p>	<p>МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «СамГТУ») Филиал ФГБОУ ВО «СамГТУ» в г. Белебее Республики Башкортостан</p>
<p>Кафедра «Инженерные технологии»</p> <p align="center">ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</p> <p>по дисциплине (модулю): «Теоретические основы теплотехники» Код направления подготовки (специальности), направленность (профиль): 08.03.01 Строительство, Теплогазоснабжение и вентиляция Курс 2</p> <p>1. Термодинамика: определение, методы и задачи 2. Способы организации воздухообмена</p>	
<p>Составил: доцент _____ Д.В. Зеленцов _____ (подпись) « ____ » _____ 2023 г.</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой _____ А.А.Цынаева _____ (подпись) « ____ » _____ 2023 г.</p>

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Таблица 5

Номер задания	Содержание вопроса	Компетенция	Время выполнения задания, мин
1.	Какой теплоноситель позволяет обеспечить наиболее равномерную температуру воздуха в помещении? А) Воздух Б) Пар В) Вода	ПК-1	5
2.	От чего зависит количество теплоты переносимой жидкостью в системах отопления? А) От теплоёмкости, расхода и скорости жидкости Б) От расхода, скорости и разности температур в прямом и обратном трубопроводах В) От теплоёмкости, расхода и разности температур в прямом и обратном трубопроводах	ПК-1	5
3.	К какой группе отопительных приборов относят чугунные радиаторы? А) Конвективные Б) Конвективно-радиационные В) Радиационные	ПК-1	5
4.	Какие отопительные приборы имеют наибольший коэффициент теплопередачи? А) Конвекторы Б) Ребристые трубы В) Гладкие трубы	ПК-1	5
5.	Какое эксплуатационное регулирование теплового потока применяют в водяных системах отопления? А) Только качественное Б) Качественно-количественное В) Только количественное	ПК-1	5
6.	Для чего нужен циркуляционный насос в системе отопления? А) Для возмещения потерь (утечек) воды и создания циркуляции Б) Для создания циркуляции В) Для заполнения системы водой и создания циркуляции	ПК-1	5
7.	Системы отопления по расположению основных элементов подразделяются на: А) Центральные и местные Б) Однотрубные и многотрубные В) Многоступенчатые и одноступенчатые	ПК-1	5
8.	Отопление, при котором генератор тепла и нагревательный прибор конструктивно скомпонованы вместе и установлены в обогреваемом помещении, называется: А) Местным Б) Центральным В) Рециркуляционными	ПК-1	5
9.	По преобладающему виду теплоотдачи нагревательных приборов системы отопления	ПК-1	5

	бывают: А) Водяные и паровые Б) Местные и центральные В) Лучистые, конвективные, панельно-лучистые		
10.	Системы воздушного отопления по виду первичного теплоносителя подразделяют на: А) Рециркуляционные и прямоточные Б) Тупиковые и с попутным движением В) Паровоздушные, водовоздушные	ПК-1	5
11.	При необходимости понижения давления пара перед системой парового отопления устанавливают: А) Редукционные клапаны Б) Регулятор давления В) Элеватор	ПК-1	5
12.	К сезонным относятся следующие тепловые нагрузки: А) отопление и вентиляция Б) горячее водоснабжение В) производственные	ПК-1	5
13.	Отопление, при котором радиационная температура помещения превышает температуру воздуха называют: А) лучистым отоплением Б) конвективным отоплением В) водяным отоплением	ПК-1	5
14.	Система вентиляции и кондиционирования воздуха	ПК-1	5
15.	Система отопления	ПК-1	5
16.	чертеж систем	ПК-1	5
17.	установка	ПК-1	5
18.	Состав рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования	ПК-1	5
19.	От чего зависит расход тепла в калориферах на нагревание воздуха?	ПК-1	5
20.	От чего зависит площадь сечения воздухопроводов, решеток?	ПК-1	5
21.	Перечислите состав приточной механической канальной системы вентиляции	ПК-1	5
22.	Какие основные вредные выделения поступают в помещениях с большим количеством людей в теплый и холодный периоды года?	ПК-1	5
23.	От чего зависит интенсивность тепловыделения от людей?	ПК-1	5
24.	Классификация систем отопления	ПК-1	5
25.	Классификация систем отопления по взаимному расположению	ПК-1	5
26.	Классификация систем отопления по параметрам теплоносителя	ПК-1	5
27.	Классификация систем отопления по продолжительности работы	ПК-1	5
28.	Классификация систем отопления по виду теплоносителя	ПК-1	5
29.	Конструктивные элементы системы отопления при местном теплоснабжении	ПК-1	5
30.	Конструктивные элементы системы отопления при централизованном теплоснабжении	ПК-1	5
31.	Вентиляция и ее задачи	ПК-1	5
32.	Классификация систем вентиляции	ПК-1	5
33.	Типы принудительной системы вентиляции и их особенности	ПК-1	5
34.	Типы вытяжных систем вентиляции	ПК-1	5
35.	Основные принципы организации воздухообмена в гражданских зданиях	ПК-1	5
36.	Способы организации воздухообмена	ПК-1	5
37.	Классификация вентиляции по способу перемещения воздуха	ПК-1	5
38.	Дать определение механической вентиляции	ПК-1	5
39.	Состав общих данных по рабочим чертежам систем отопления, вентиляции и кондиционирования	ПК-1	5
40.	Состав план-схемы размещения установок систем	ПК-1	5
41.	Планы и разрезы систем отопления, вентиляции и кондиционирования	ПК-1	5
42.	Как отображаются элементы систем отопления, вентиляции и кондиционирования?	ПК-1	5
43.	Что указывают на планах и разрезах систем отопления, вентиляции и кондиционирования?	ПК-1	5
44.	Что указывают на планах и разрезах установок (тепловых пунктов)?	ПК-1	5
45.	Что указывают на схеме систем?	ПК-1	5
46.	Порядок заполнения спецификации	ПК-1	5
47.	Теплотехника	ПК-1	5
48.	Термодинамика	ПК-1	5
49.	Термодинамическая система	ПК-1	5
50.	Виды термодинамических систем	ПК-1	5
51.	Коэффициент инфильтрации	ПК-2	5
52.	Система отопления (определение)	ПК-2	5
53.	Конвективное отопление	ПК-2	5
54.	Лучистое отопление	ПК-2	5
55.	Основные конструктивные элементы системы отопления	ПК-2	5

56.	Удельная полезная работа (определение)	ПК-2	5
57.	Комфортные (оптимальные) параметры микроклимата	ПК-2	5
58.	Рабочая зона	ПК-2	5
59.	Первое условие комфортности	ПК-2	5
60.	Второе условие комфортности	ПК-2	5
61.	Влияние температуры наружного воздуха на расчетные параметры внутреннего воздуха?	ПК-2	5
62.	Теплопоступления вентилируемого помещения	ПК-2	5
63.	От чего зависит интенсивность тепловыделения от людей?	ПК-2	5
64.	Как нормируются параметры микроклимата производственных помещений	ПК-2	5
65.	Оптимальные параметры микроклимата	ПК-2	5
66.	Удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	ПК-2	5
67.	Энергетическая эффективность	ПК-2	5
68.	Энергетическая эффективность (энергоэффективность) материала слоя теплоизоляции	ПК-2	5
69.	Энергетические характеристики здания	ПК-2	5
70.	Энергосбережение	ПК-2	5
71.	Как определить полное давление вентилятора?	ПК-2	5
72.	Для чего применяется смесительная установка в системе отопления?	ПК-2	5
73.	Что называют коэффициентом смешения?	ПК-2	5
74.	Для чего предназначен отопительный прибор?	ПК-2	5
75.	Классификация отопительных приборов по преобладающему способу теплоотдачи?	ПК-2	5
76.	За счет чего передается теплота от радиационных отопительных приборов?	ПК-2	5
77.	За счет чего передается теплота от конвективно-радиационных отопительных приборов?	ПК-2	5
78.	Приведите примеры конвективно-радиационных отопительных приборов	ПК-2	5
79.	За счет чего передается теплота от конвективных отопительных приборов?	ПК-2	5
80.	Приведите примеры конвективных отопительных приборов	ПК-2	5
81.	Как подразделяются отопительные приборы по высоте?	ПК-2	5
82.	Радиатор – это....	ПК-2	5
83.	Чем характеризуется интенсивность теплопередачи отопительного прибора?	ПК-2	5
84.	Что выражает коэффициент теплопередачи?	ПК-2	5
85.	Основными факторами, определяющими величину коэффициента теплопередачи, являются:	ПК-2	5
86.	Что влияет на величину коэффициента теплопередачи секционных радиаторов?	ПК-2	5
87.	Система отопления (определение)	ПК-2	5
88.	Конвективное отопление	ПК-2	5
89.	Лучистое отопление	ПК-2	5
90.	Основные конструктивные элементы системы отопления	ПК-2	5
91.	В зависимости от давления пара системы парового отопления подразделяются на:	ПК-2	5
92.	Циркуляционное давление насоса в системе отопления	ПК-2	5
93.	Назначение смесительной установки в системе отопления	ПК-2	5
94.	Коэффициент смешения	ПК-2	5
95.	Коэффициент инфильтрации	ПК-2	5
96.	Система отопления (определение)	ПК-2	5
97.	Конвективное отопление	ПК-2	5
98.	Лучистое отопление	ПК-2	5
99.	Основные конструктивные элементы системы отопления	ПК-2	5
100.	Удельная полезная работа (определение)	ПК-2	5

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

3.1. Характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 6

№ п/п	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1.	Курсовая работа	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
2.	Задачи для решения на практических занятиях	систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя
3.	Защита отчёта по лабораторным	систематически на лабораторных занятиях /	экспертный	По пятибалльной шкале	рабочая книжка преподавателя

	работам	устно			
4.	Тестирование – вопросы тестов	систематически на всех видах занятий /письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	систематически на всех видах занятий /письменно и устно

3.2. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время занятий (текущий контроль успеваемости)

Критерии оценки и шкала оценивания вопросов к устному опросу

Таблица 7

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному).	16-25 баллов
«Хорошо»	Студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы, допуская незначительные погрешности, показатели рейтинга (все предусмотренные РГД учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов).	11-15 баллов
«Удовлетворительно»	Студент показывает достаточные, но неглубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы, достигнуты минимальные или выше показатели рейтинговой оценки при наличии выполнения предусмотренных РГД учебных заданий	5-10 баллов
«Неудовлетворительно»	Ответы на вопросы даны не верно	0 баллов

Критерии оценивания вопросов к практическим занятиям

Таблица 8

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Выставляется студенту, если он исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	36-50 баллов
«Хорошо»	Выставляется студенту, если он по существу излагает материал, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Знает наиболее важные закономерности	26-35 баллов
«Удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Знает перечень наиболее важных категорий, основные направления взаимодействия указанных категорий. Умеет определять смысл. Владеет основными методами способами и средствами получения, хранения, переработки информации.	16-25 баллов
«Неудовлетворительно»	Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на практикоориентированные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	0 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания защиты отчёта по лабораторным работам

Таблица 9

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей. Отвечает на все поставленные вопросы	31-45 баллов

«Хорошо»	ставится, если выполнены требования к оценке «отлично», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта	16-30 баллов
«Удовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки. Затрудняется дать ответы на поставленные вопросы	5-15 баллов
«Неудовлетворительно»	ставится, если работа выполнена не полностью	0 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания решения задач

Таблица 10

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	(86 – 100)% правильных ответов	26-30 баллов
«Хорошо»	(71 – 85)% правильных ответов	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	(65 – 70)% правильных ответов	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	(менее 65)% правильных ответов	0-14 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания теста

Таблица 11

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	17-20 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	14-16 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	12-13 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-12 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания курсовой работы

Таблица 12

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	Если в курсовой работе во введении приводится обоснование выбора конкретной темы, полностью раскрыта актуальность её в научной отрасли, чётко определены грамотно поставлены задачи и цель курсовой работы. Основная часть работы демонстрирует большое количество прочитанных автором работ. В ней содержатся основные термины, и они адекватно использованы. Критически прочитаны источники: вся необходимая информация проанализирована, вычленена, логически структурирована. Присутствуют выводы и грамотные обобщения. В заключении сделаны логичные выводы, а собственное отношение выражено чётко. Автор курсовой работы грамотно демонстрирует осознание возможности применения исследуемых теорий, методов на практике. Приложение содержит цитаты и таблицы, иллюстрации и диаграммы: все необходимые материалы. Курсовая работа написана в стиле академического письма (использован научный стиль изложения материала). Автор адекватно применял терминологию, правильно оформил ссылки. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ, библиография, приложения оформлены на отличном уровне. Объём работы заключается в пределах от 20 до 30 страниц.	21-30 баллов
«Хорошо»	Курсовая работа во введении содержит некоторую нечёткость формулировок. В основной её части не всегда проводится критический анализ, отсутствует авторское отношение к изученному материалу. В заключении неадекватно использована терминология, наблюдаются незначительные ошибки в стиле, многие цитаты грамотно оформлены. Допущены незначительные неточности в оформлении библиографии, приложений.	11-20 баллов
«Удовлетворительно»	Курсовая работа во введении содержит лишь попытку обоснования выбора темы и актуальности, отсутствуют чёткие формулировки. Расплывчато определены задачи и цели. Основное содержание — пересказ чужих идей, нарушена логика изложения, автор попытался сформулировать выводы. В заключении автор попытался сделать обобщения, собственного отношения к работе практически не проявил. В приложении допущено несколько грубых ошибок. Не выдержан стиль требуемого академического письма по проекту в целом, часто неверно употребляются научные термины, ссылки оформлены неграмотно, наблюдается плагиат.	10 баллов
«Неудовлетворительно»	При оценивании такой курсовой работы, ее недостатки видны сразу. Курсовая работа во введении не содержит обоснования темы, нет актуализации темы. Не обозначены и цели, задачи проекта. Скупое основное содержание указывает на недостаточное число прочитанной литературы. Внутренняя логика всего изложения проекта слабая. Нет критического осмысления прочитанного, как и собственного мнения. Нет обобщений, выводов. Заключение таковым не является. В нём не приведены грамотные выводы. Приложения либо вовсе нет, либо оно недостаточно. В работе наблюдается отсутствие ссылок, плагиат, не выдержан стиль, неадекватное использование терминологии. По оформлению	0 баллов

	наблюдается ряд недочётов: не соблюдены основные требования ГОСТ, а библиография с приложениями содержит много ошибок. Менее 20 страниц объём всей работы.	
--	--	--

Критерии оценки и шкала оценивания разноуровневых задач и заданий

Таблица 13

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	86-100% правильных ответов	26-30 баллов
«Хорошо»	71-85% правильных ответов	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	65-70% правильных ответов	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	менее 65% правильных ответов	0-14 баллов

Критерии оценки и шкала оценивания конспекта

Таблица 14

Шкала оценивания	Критерии оценки	Кол-во баллов
«Отлично»	выставляется, если все темы, предложенные для конспектирования, были проработаны, прочитан материал источников, выбрано главное и второстепенное, установлена логическая связь между элементами темы, выделены ключевые слова и понятия, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений.	26-30 баллов
«Хорошо»	выставляется, если, прочитан материал источников по законспектированным темам, выбрано главное и второстепенное, установлена логическая связь между элементами темы, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений, оформлен аккуратно.	21-25 баллов
«Удовлетворительно»	выставляется, если текст конспекта оформлен аккуратно, выбрано главное и второстепенное, выделены ключевые слова и понятия.	15-19 баллов
«Неудовлетворительно»	Если конспект отсутствует	0-14 баллов

Общие критерии и шкала оценивания результатов для допуска к промежуточной аттестации

Таблица 15

Наименование оценочного средства		Балльная шкала
1.	Вопросы к устному опросу	5-25 баллов
2.	Задачи для решения на практических занятиях	5-30 баллов
3.	Защита отчёта по лабораторным работам	5-45 баллов
Итого:		100 баллов

Максимальное количество баллов за семестр – 100. Обучающийся допускается к промежуточной аттестации при условии 51 и более набранных за семестр баллов.

3.3. Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Основанием для определения оценки на промежуточной аттестации служит уровень освоения обучающимися материала и формирования компетенций, предусмотренных программой учебной дисциплины.

Успеваемость определяется оценками: 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

ЕСЛИ ЭКЗАМЕН

Оценку «отлично» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 85-100 %**, показавший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные рабочей программой, усвоивший основную и ознакомленный с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных положений учебной дисциплины, необходимых для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 71-84 %**, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные рабочей программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, продемонстрировавшим систематическое владение материалом дисциплины, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, но допустившим несущественные неточности в ответе.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, освоивший компетенции дисциплины на всех этапах их формирования **на 51-70 %**, обнаруживший знание основного учебного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных рабочей программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим

погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, освоившему компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем **на 51%**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой заданий.

Шкала оценивания результатов

Таблица 16

Процентная шкала (при ее использовании)	Оценка в системе «неудовлетворительно – удовлетворительно – хорошо – отлично»
0-50%	Неудовлетворительно
51-70%	Удовлетворительно
71-84%	Хорошо
85-100%	Отлично

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ФГБОУ ВО «СамГТУ»
в г. Белебее Республики Башкортостан

_____ Л.М. Инаходова
« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.02.01 «Теоретические основы теплотехники»

по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство» по направленности (профилю)
подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

_____ (должность, степень, ученое звание) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г.,
протокол № ____.

Заведующий кафедрой _____ (степень, звание, подпись) _____ (ФИО)

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.В.02.01 «Теоретические основы теплотехники»**

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Теплогазоснабжение и вентиляция
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год начала подготовки	2023
Выпускающая кафедра	Инженерные технологии
Кафедра-разработчик	Инженерные технологии
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	экзамен, курсовая работа

Курс	Час. / з.е.	Лек. зан., час. / эл.час	Лаб. зан., час.	Практич. зан., час.	КСР	СРС	Контроль	Форма контроля
3	108 / 3	6/4	-	6	3	66	27	экзамен, курсовая работа
Итого	108 / 3	6/4	-	6	3	66	27	экзамен, курсовая работа

Универсальные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Общепрофессиональные компетенции:	
не предусмотрены учебным планом	
Профессиональные компетенции:	
ПК-1	Способность к разработке рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-1	Осуществляет разработку рабочей документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ПК-2	Способность осуществлять разработку проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-1 ПК-2	Выполняет расчеты для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-2 ПК-2	Осуществляет разработку текстовой и графической частей проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
ИД-3 ПК-2	Выполняет подготовку к выпуску проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разделами:

Раздел 1. Термодинамика. · Введение. Предмет технической термодинамики и ее методы. · Первый закон термодинамики. Работа расширения газа. Внутренняя энергия, энтальпия. · Второй закон термодинамики. Понятие обратимости процессов. Цикл Карно. Энтропия. Тепловая диаграмма. · Термодинамические свойства реальных газов. Водяной пар. Уравнение состояния реальных газов. Виды водяного пара. · Влажный воздух. Параметры состояния влажного воздуха. Основные процессы во влажном воздухе: нагрев (охлаждение), адиабатное увлажнение. · Термодинамика потока. Сжатие газа в компрессоре. Уравнение первого закона термодинамики для движения потока газа. · Анализ термодинамических циклов тепловых двигателей и энергетических установок. · Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы паротурбинных установок. Цикл Ренкина.

Раздел 2. Тепломассообмен. · Предмет и задачи теории теплообмена. Способы переноса теплоты, температурное поле, градиент температуры, тепловой поток. Теплопроводность. Закон Фурье. · Теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки. · Дифференциальные уравнения конвективного

теплообмена. · Основные положения теории подобия. · Теплообмен излучением. Законы теплового излучения. · Конструкторский и поверочный расчеты теплообменных аппаратов. Классификация теплообменных аппаратов. · Основные закономерности тепло- и массопереноса.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме вопросов к устному опросу, задач для решения на практических занятиях и промежуточный контроль в следующей форме: экзамен, курсовая работа.