

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев М.Д. Шаварзин

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.11.2025 09:20:51

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова


Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 26 » июня 2021 г., протокол №10

Заведующий кафедрой

 Р.А.-В. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

дисциплины

«ТЕПЛОФИЗИКА»

Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

«Пожарная безопасность»

Квалификация

Бакалавр

Составитель (и)  Р.А.-В. Турлуев

Грозный – 2021

1. Фонд оценочных средств измерения уровня освоения студентами данной дисциплины

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- вопросы для проведения первой промежуточной аттестации ;
- вопросы для проведения второй промежуточной аттестации ;
- вопросы к зачету;
- билет на зачет.

1.1 Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|---|
| 1 | Предмет "Теплофизика". Основные понятия и положения термодинамики. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 2 | Температурное поле. Качественные характеристики переноса теплоты. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 3 | Коэффициент теплопроводности. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 4 | Теплопроводность различных профилей стенок | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 5 | Теплопроводность. Контактный теплообмен. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 6 | Передача теплоты неограниченной пластины, цилиндра и шара | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 7 | Теплопередача. Сложный теплообмен. Массообмен. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 8 | Пути интенсификации теплопередачи | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 9 | Нестационарные процессы теплопроводности | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 10 | Исследование процессов теплопроводности методом аналогий | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 11 | Основы теории подобия. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 12 | Теплоотдача. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплообмен при кипении. | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 13 | Теплообменные аппараты | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 14 | Основы теплового расчета теплообменных аппаратов | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 15 | Гидродинамика и теплообмен при поперечном обтекании | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |

| | | | |
|----|------------------------|-------|--|
| | одиночного цилиндра. | | |
| 16 | Теплообмен излучением | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |
| 17 | Излучение реальных тел | ОПК-1 | Опрос. Лабораторная работа. Контрольное задание. Тест |

1.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|-------|----------------------------------|--|--|
| 1 | Коллоквиум | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися | Вопросы по темам / разделам дисциплины |
| 2 | Доклад, сообщение | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений |
| 3 | Реферат | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, проводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё | Темы рефератов |
| 4 | Зачет | Итоговая форма оценки знаний | Вопросы к зачету |

2.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|--|--------------------------------------|--|---|---|
| | менее 41 баллов (неудовлетворительно) | 41-60 баллов (удовлетворительно) | 61-80 баллов (хорошо) | 81-100 баллов (отлично) | |
| ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека. | | | | | |
| Знать: Термодинамические параметры состояния газа, основные законы термодинамики и теплопередачи | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Контролирующие материалы по дисциплине, задания для контрольной работы, задания для лабораторной работы, тестовые задания, темы рефератов, докладов |
| Уметь: - анализировать температурные параметры работы технологического оборудования; - разрабатывать и планировать внедрение нового теплотехнического оборудования; - использовать изученный материал по термодинамике и теплотехнике в решении проблем технологических процессов добычи и подготовке нефти и ее отгрузки | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть: - методами диагностики и технического обслуживания технологического и теплотехнического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

2. Оценочные средства

3.1. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Основные понятия теплофизики. Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение).
2. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.
3. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, плотность теплового потока, количество теплоты.
4. Коэффициент теплопроводности, его характеристика.
5. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка.
6. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.
7. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Цилиндрическая стенка.
8. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Шаровая стенка.
9. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме.
10. Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода.
11. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.
12. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
13. Конвективный теплообмен. Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости.
14. Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия.
15. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия.
16. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Коэффициенты теплоотдачи.
17. Теплоотдача при естественной конвекции.
18. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров. Тепловой поток. Плотность теплового потока.
19. Интегральное уравнение теплоотдачи для стабилизированного теплообмена.
20. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах.

3.2. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде.
2. Трансформаторы теплоты. Циклы холодильных установок и термотрансформаторов.
3. Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.
4. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Типы теплообменных аппаратов, кипятильников и подогревателей.
5. Механизм процессов горения. Общие принципы расчета процессов горения. Теплота сгорания. Условное топливо. Приведенные характеристики. Классификация топлив.
6. Основы теплового расчета теплообменных аппаратов.
7. Типы теплообменных аппаратов. Расчетные уравнения. Виды теплового расчета
8. Виды сжигаемого топлива и его характеристики. Твердое жидкое и газообразное топливо.

9. Теплота сгорания. Условное топливо. Элементарный состав топлива. Теория горения и методы сжигания топлива.
10. Сушильные установки. Общие сведения. Основные типы процессов сушки. Сушилки периодического и непрерывного действия. Влажность материала. Равновесная влажность.
11. Максимальная и гигроскопическая влажность материала. Тепло - и массоперенос в процессе сушки.
12. Кинетика сушки. Кривые сушки. Кривые скорости сушки. Термопрограмма сушки.
13. Типы сушильных установок. Тепловой расчет сушильных установок. Сушильный процесс для теоретической и действительной сушилок.
14. Увлажнение материалов в технологических процессах отрасли. Способы увлажнения.
15. Увлажнение сорбцией влаги из воздуха. Контактное увлажнение. Увлажнение паром. Техничко-экономические показатели сушилок.
16. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы.
17. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
18. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.
19. Холодильные и теплонасосные установки.

3.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Теплофизика»

| № п/п | Вопросы | Код компетенции |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Основные понятия теплофизики. Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение). | ОПК-1 |
| 2 | Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур. | |
| 3 | Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, плотность теплового потока, количество теплоты | |
| 4 | Коэффициент теплопроводности, его характеристика. | |
| 5 | Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка. | |
| 6 | Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка. | |
| 7 | Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Цилиндрическая стенка. | ОПК-1 |
| 8 | Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Шаровая стенка. | |
| 9 | Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. | |
| 10 | Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода. | |
| 11 | Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности. | |
| 12 | Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. | |

| | | |
|----|---|-------|
| 13 | Конвективный теплообмен. Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. | ОПК-1 |
| 14 | Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. | |
| 15 | Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия. | |
| 16 | Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Коэффициенты теплоотдачи. | |
| 17 | Теплоотдача при естественной конвекции. | |
| 18 | Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров. Тепловой поток. Плотность теплового потока. | ОПК-1 |
| 19 | Интегральное уравнение теплоотдачи для стабилизированного теплообмена. | |
| 20 | Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в трубах. | |
| 21 | Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде. | |
| 22 | Трансформаторы теплоты. Циклы холодильных установок и термотрансформаторов. | |
| 23 | Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело. | ОПК-1 |
| 24 | Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Типы теплообменных аппаратов, кипятильников и подогревателей. | |
| 25 | Механизм процессов горения. Общие принципы расчета процессов горения. Теплота сгорания. Условное топливо. Приведенные характеристики. Классификация топлив. | |
| 26 | Основы теплового расчета теплообменных аппаратов. | |
| 27 | Типы теплообменных аппаратов. Расчетные уравнения. Виды теплового расчета | |
| 28 | Виды сжигаемого топлива и его характеристики. Твердое жидкое и газообразное топливо. | |
| 29 | Теплота сгорания. Условное топливо. Элементарный состав топлива. Теория горения и методы сжигания топлива. | |
| 30 | Сушильные установки. Общие сведения. Основные типы процессов сушки. Сушилки периодического и непрерывного действия. Влага материала. Равновесная влажность. | ОПК-1 |
| 31 | Максимальная и гигроскопическая влажность материала. Тепло - и массоперенос в процессе сушки. | |
| 32 | Кинетика сушки. Кривые сушки. Кривые скорости сушки. Термопрограмма сушки. | |
| 33 | Типы сушильных установок. Тепловой расчет сушильных установок. Сушильный процесс для теоретической и | |

| | | |
|----|---|-------|
| | действительной сушилок. | |
| 34 | Увлажнение материалов в технологических процессах отрасли. Способы увлажнения. | |
| 35 | Увлажнение сорбцией влаги из воздуха. Контактное увлажнение. Увлажнение паром. Техничко-экономические показатели сушилок. | |
| 36 | Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы. | |
| 37 | Котельные установки. Паровые и газовые турбины. | |
| 38 | Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. | ОПК-1 |
| 39 | Холодильные и теплонасосные установки. | |
| 40 | Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты. | |

Образец билета к зачету по дисциплине

| | |
|---|---|
| ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" | |
| Дисциплина | <u>Теплофизика</u> |
| Билет № 1 | |
| 1. | Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка. |
| 2. | Конвективный теплообмен. Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. |
| 3. | Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело. |
| 4. | Максимальная и гигроскопическая влажность материала. Тепло - и массоперенос в процессе сушки. |
| Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» | |
| Р.А-В. Турлуев | |

Контрольно- измерительный материал
по учебной дисциплине

«ТЕПЛОФИЗИКА»

Направление подготовки

20.03.01 - «Техносферная безопасность»

Профиль

«Пожарная безопасность»

Квалификация

Бакалавр

4. Материал для проведения аттестаций студентов

4.1 Образец задания по ИТР (РГР):

Вариант 19

Тема "Теплопроводность"

Трубопровод наружным диаметром $d_1 = 110$ мм покрыт слоем изоляции толщиной 80 мм. Длина трубопровода 7 м. Температура поверхности металла 200 °С, температура наружной поверхности изоляции не должна превышать 25 °С. Теплопроводность изоляции зависит от температуры: $\lambda_{из} = 0,058 (1 + 2,5 \cdot 10^{-3} t)$ Вт/м·К

Определить:

1. Тепловой поток от трубопровода, расчет произвести по формулам для цилиндрической стенки.
2. Тепловой поток от трубопровода. Расчет произвести по формулам для плоской стенки.
3. Суточные потери теплоты от трубопровода.
4. Оценить эффективность принятой изоляции, если коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции в окружающую среду $\alpha = 8$ Вт/м²·К,
5. Построить график зависимости коэффициента теплопроводности изоляции от интенсивности теплового потока.

4.2 Образец билета по лабораторной работе:

Лабораторная работа 3

Таблица исследовательских (опытных) данных

Студент гр. _____ 20 _____
Студент гр. _____ 20 _____ Задание выдано "___" _____ 200
Выдал _____

| № п/п | Измеряемая величина | Обознач. | Ед-цы изм.. | Номера опытов | | | | | |
|----------|--|-----------------|----------------|---------------|----|----|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Степень открытия крана | % | | 10 | 30 | 70 | | | |
| 1 | Показание манометра перед диафрагмой | P_M | | | | | | | |
| 2 | Показание манометра перед соплом | P_{1M} | | | | | | | |
| 3 | Показание манометра в выходном сечении сопла | P_{2M}' | | | | | | | |
| 4 | Показание манометра за соплом | P_{2M} | | | | | | | |
| 5 | Показания дифманометра | H | | | | | | | |
| 6 | Температура перед диафрагмой | t | | | | | | | |
| 7 | Температура перед соплом | t_1 | | | | | | | |
| 8 | Температура в выходном сечении сопла | $t_{2\partial}$ | | | | | | | |

- 9 Температура окружающей среды t_v
- 10 Показания барометра B

4.3 Карточки к первой рубежной аттестации по дисциплине «Теплофизика»

| Карточка №1 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
|--|---|
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> Семестр - 5 | |
| 1 | Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение). |
| 2 | Проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. Расчет плотности теплового потока через многослойную стенку |
| 3 | Коэффициент теплопередачи. |
| 4 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры. Уравнение тепловой проводимостью стенки. |
| <p>Задача 1. Избыточное давление пара в теплообменнике равно $0,7 \text{ МПа}$ при барометрическом давлении 735 мм. рт. ст.. Чему будет равно избыточное давление в аппарате, если показание барометра повысится до 795 мм. рт. ст., а состояние пара в теплообменнике останется прежним? Ответ выразить в мегапаскалях.</p> | |
| <p>Задача 2. Давление воздуха по ртутному барометру равно 780 мм рт. ст. при $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Выразить это давление в барах и Н/м^2.</p> | |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев | |

| Карточка №2 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
|---|--|
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> Семестр - 5 | |
| 1 | Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур. |
| 2 | Основной закон теплопроводности. В чем его сущность? Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. |
| 3 | Способы передачи теплоты (теплопроводность, тепловое излучение, конвекция, конвективный теплообмен). |
| 4 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры? Ответ обосновать. |
| <p>Задача 1. Определить абсолютное давление пара в котле, если манометр показывает $P = 1,5 \text{ бар}$, а атмосферное давление по ртутному барометру составляет $B = 675 \text{ мм рт. ст.}$ при $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$.</p> | |

| | |
|-----------------------|--|
| | Задача 2. Давление в паровом котле $P = 0,4 \text{ бар}$ при барометрическом давлении $B_1 = 725 \text{ мм. рт. ст.}$ Чему будет равно избыточное давление в котле, если показание барометра повысится до $B_2 = 785 \text{ мм рт. ст.}$, а состояние пара в котле останется прежним? Барометрическое давление приведено к 0° . |
| Зав. кафедрой «Т и Г» | Р.А-В. Турлуев |

| | |
|--|---|
| Карточка №3 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, плотность теплового потока, количество теплоты. |
| 2 | Способы передачи теплоты (теплопроводность, тепловое излучение, конвекция, конвективный теплообмен). |
| 3 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры? Ответ обосновать. |
| 4 | Основные понятия и определения теории теплообмена. Способы передачи теплоты. Какие виды конвекции существуют, в чем их различие? |
| | Задача 1. Водяной пар перегрет на 100°C . Чему соответствует этот перегрев по термометру Фаренгейта? |
| | Задача 2. Определить массу 8 м^3 водорода, 8 м^3 кислорода и 8 м^3 углекислоты при давлении 7 бар ($0,6 \text{ Мн/м}^2$) и температуре 100°C . |
| Зав. кафедрой «Т и Г» | Р.А-В. Турлуев « » |

| | |
|--|--|
| Карточка №4 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Коэффициент теплопроводности, его характеристика. |
| 2 | Способы передачи теплоты (теплопроводность, тепловое излучение, конвекция, конвективный теплообмен). |
| 3 | Какова физическая сущность передачи тепла теплопроводностью. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток |
| 4 | Проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. Расчет плотности теплового потока через многослойную стенку |
| | Задача 1. Сосуд емкостью $V = 15 \text{ м}^3$ заполнен 25 кг углекислоты. Определить абсолютное давление в сосуде, если температура в нем $t = 30^\circ\text{C}$. |
| | Задача 2. Какой объем занимает 2 кг азота при температуре 80°C и давлении $0,4 \text{ Мн / м}^2$? |
| Зав. кафедрой «Т и Г» | Р.А-В. Турлуев |

| Карточка №5 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
|--|--|
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Температурное поле. Аналитическое исследование теплопроводности. Математическое выражение температурного поля и их уравнение |
| 2 | Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| 3 | Какова физическая сущность передачи тепла теплопроводностью. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток |
| 4 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры? Ответ обосновать. |
| | Задача 1. Какова будет плотность окиси углерода при температуре 30 °С и давлении 720 мм. рт. ст., если при 0 °С и 780 мм. рт. ст. она равна 1,235 кг/м ³ ? |
| | Задача 2. Избыточное давление пара в теплообменнике равно 0,7 МПа при барометрическом давлении 735 мм. рт. ст. Чему будет равно избыточное давление в аппарате, если показание барометра повысится до 795 мм. рт.ст., а состояние пара в теплообменнике останется прежним? Ответ выразить в мегапаскалях. |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев | |

| Карточка №6 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
|--|--|
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Основные понятия и определения теории теплообмена. Способы передачи теплоты. Какие виды конвекции существуют, в чем их различие? |
| 2 | Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| 3 | Проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. Расчет плотности теплового потока через многослойную стенку |
| 4 | Как влияет форма стенки на величину её термического сопротивления. Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » | |
| | Задача 1. Давление воздуха по ртутному барометру равно 780 мм рт. ст. при 0 °С. Выразить это давление в барах и Н/м ² . |
| | Задача 2. Определить массу 8 м ³ водорода, 8 м ³ кислорода и 8 м ³ углекислоты при давлении 7 бар (0,6 Мн/м ²) и температуре 100 °С. |

| Карточка №7 | |
|--------------------|--|
|--------------------|--|

| | |
|--|---|
| <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры? Ответ обосновать. |
| 2 | Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| 3 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры. Уравнение тепловой проводимостью стенки |
| 4 | Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. Контактное термическое сопротивление. |
| | Задача 1. Давление в паровом котле $P = 0,4$ бар при барометрическом давлении $B_1 = 725$ мм. рт. ст. Чему будет равно избыточное давление в котле, если показание барометра повысится до $B_2 = 785$ мм рт. ст., а состояние пара в котле останется прежним? Барометрическое давление приведено к 0°. |
| | Задача 2. Водяной пар перегрет на 100 °С. Чему соответствует этот перегрев по термометру Фаренгейта? |
| Зав. кафедрой «Т и Г» | Р.А-В. Турлуев |

| | |
|--|--|
| Карточка №8 | |
| <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>I аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры. Уравнение тепловой проводимостью стенки. |
| 2 | Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. |
| 3 | Основные понятия и определения теории теплообмена. Способы передачи теплоты. Какие виды конвекции существуют, в чем их различие? |
| 4 | Температурное поле. Аналитическое исследование теплопроводности. Математическое выражение температурного поля и их уравнение |
| | Задача 1. Определить массу 8 м ³ водорода, 8 м ³ кислорода и 8 м ³ углекислоты при давлении 7 бар ($0,6$ Мн/м ²) и температуре 100 °С. |
| | Задача 2. Избыточное давление пара в теплообменнике равно $0,7$ МПа при барометрическом давлении 735 мм. рт. ст. Чему будет равно избыточное давление в аппарате, если показание барометра повысится до 795 мм. рт.ст., а состояние пара в теплообменнике останется прежним? Ответ выразить в мегапаскалях. |
| Зав. кафедрой «Т и Г» | Р.А-В. Турлуев |

| | |
|--|--|
| Карточка №9 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>I аттестация</u> | Семестр - 5 |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | |
| 1 | Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток. |
| 2 | Основные понятия и определения теории теплообмена. Способы передачи теплоты. Какие виды конвекции существуют, в чем их различие? |
| 3 | Основной закон теплопроводности. В чем его сущность? Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. |
| 4 | Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивление стенки и его уравнение. |
| Задача 1. Сосуд емкостью $V = 15 \text{ м}^3$ заполнен 25 кг углекислоты. Определить абсолютное давление в сосуде, если температура в нем $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$. | |
| Задача 2. Какой объем занимает 2 кг азота при температуре $80 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении $0,4 \text{ Мн} / \text{м}^2$? | |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » | |

| | |
|--|--|
| Карточка №10 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>I аттестация</u> | Семестр - 5 |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | |
| 1 | 1. Как влияет форма стенки на величину её термического сопротивления. Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. |
| 2 | Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. |
| 3 | Что такое свободная и вынужденная конвекция? |
| 4 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры. Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивление стенки и его уравнение. |
| Задача 1. Какова будет плотность окиси углерода при температуре $30 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 720 мм. рт. ст. , если при $0 \text{ }^\circ\text{C}$ и 780 мм. рт. ст. она равна $1,235 \text{ кг/м}^3$? | |
| Задача 2. Определить подъемную силу воздушного шара, наполненного водородом, если объем его на поверхности земли равен 1 м^3 при давлении $P = 760 \text{ мм рт. ст.}$ и температуре $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$. | |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев | |

| | |
|---|--|
| 1 | Теплообменные аппараты. Расчет теплообменных аппаратов. |
| 2 | Эффективное излучение. Закон Стефана — Больцмана. Постоянная Стефана — Больцмана. |
| 3 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры? Ответ обосновать. |
| 4 | Понятие о методе анализа размерностей и теории подобия |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » |

| | |
|--|--|
| Карточка №4 | |
| <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Степень черноты тела. Закон Стефана — Больцмана для реального тела. |
| 2 | Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку |
| 3 | Какова физическая сущность передачи тепла теплопроводностью. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток |
| 4 | Проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. Расчет плотности теплового потока через многослойную стенку. Термическое сопротивление теплоотдачи за счет оребрения. |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев |

| | |
|--|--|
| Карточка №5 | |
| <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Процесс теплоотдачи от потока теплоносителя к продольно омываемой им пластине |
| 2 | Стационарные и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двумерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| 3 | Какова физическая сущность передачи тепла теплопроводностью. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток |
| 4 | Теплопередача. Сложный теплообмен. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку. Закон Ньютона—Рихмана для теплопередачи. |
| | |

| |
|--------------------------------------|
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев |
|--------------------------------------|

| | |
|--|--|
| Карточка №6 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Термическое сопротивление теплоотдачи. Интенсификация теплопередачи. Методы интенсификации. Основные формулы |
| 2 | Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| 3 | Проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. Расчет плотности теплового потока через многослойную стенку |
| 4 | Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » | |

| | |
|--|---|
| Карточка №7 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Термическое сопротивление теплоотдачи за счет оребрения |
| 2 | Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| 3 | Цилиндрическая стенка. Выражение закона Фурье для цилиндрической стенки. Выражение зависимости для расчета теплового потока через цилиндрическую стенку. Термическое сопротивление цилиндрической стенки. |
| 4 | Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. Контактное термическое сопротивление. |
| Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев | |

| | |
|--|--|
| Карточка №8 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> | |

| | |
|---|---|
| | Семестр - 5 |
| | Дисциплина: <u>Теплофизика</u> |
| 1 | Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании труб и пучков труб |
| 2 | Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. |
| 3 | Теория подобия. Безразмерные параметры теории подобия. Критерий Рейнольдса (основная формула, характеристика, что выражает) |
| 4 | Температурное поле. Аналитическое исследование теплопроводности. Математическое выражение температурного поля и их уравнение |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев |

| | | |
|---|--|--------------------|
| | Карточка №9 | |
| | <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| | <u>II аттестация</u> | |
| | Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток. | |
| 2 | Теория подобия. Безразмерные параметры теории подобия. Критерий Прандтля (основная формула, характеристика, что выражает). | |
| 3 | Основной закон теплопроводности. В чем его сущность? Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. | |
| 4 | Расчет теплоизоляции. Коэффициент теплопроводности теплоизоляции | |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» | Р.А-В. Турлуев « » |

| | | |
|---|---|-------------|
| | Карточка №10 | |
| | <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| | <u>II аттестация</u> | |
| | Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | Семестр - 5 |
| 1 | 2. Как влияет форма стенки на величину её термического сопротивления. Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. | |
| 2 | Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. | |
| 3 | Теплообменные аппараты. Расчет теплообменных аппаратов. | |

| | |
|---|---|
| 4 | Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры. Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивлением стенки и его уравнение. |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев |

| | |
|--|---|
| Карточка №11 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> Семестр - 5 | |
| 1 | Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье. Контактное термическое сопротивление. |
| 2 | Лучистый теплообмен. Закон Стефана — Больцмана |
| 3 | Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток. |
| 4 | Процесс теплоотдачи от потока теплоносителя к продольно омываемой им пластине |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев |

| | |
|--|--|
| Карточка №12 <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика» ГГНТУ</i> | |
| <u>II аттестация</u> Семестр - 5 | |
| Дисциплина: <u>Теплофизика</u> | |
| 1 | Тепловая изоляция. Коэффициент теплопроводности теплоизоляции |
| 2 | Основной закон теплопроводности. В чем его сущность? Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. |
| 3 | Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивлением стенки и его уравнение. |
| 4 | Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности. |
| | Зав. кафедрой «Т и Г» Р.А-В. Турлуев « » |

4.4 Тестовые задания ко 2 рубежной аттестации

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №1

I. Абсолютная влажность характеризует:

- а) массу водяного пара, которая содержится в 1 м^3 влажного воздуха;
- б) массу воды, которая содержится в 1 м^2 влажного воздуха;
- в) массу водяного пара в граммах, приходящегося на 1 кг абсолютно сухого воздуха;
- г) массу насыщенного водяного пара над объемом воды в 1 м^3

II. Относительная влажность выражается уравнением:

$$1. p \cdot v = R \cdot T ; \quad 2. \varphi = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н}}} ; \quad 3. \varphi_{t < 100^{\circ}\text{C}} = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н}}} \cong \frac{p_{\text{п}}}{p_{\text{н}}} ;$$
$$4. d = 1000 \cdot \frac{M_{\text{п}}}{M_{\text{в}}} \quad 5. I = h_{\text{в}} + h_{\text{п}} \cdot \frac{d}{1000} \quad 6. d = 622 \cdot \frac{\varphi \cdot p_{\text{н}}}{B \cdot 10^2 - \varphi \cdot p_{\text{н}}}$$

III. Дифференциальное уравнение первого закона термодинамики при движении 1 кг газа по каналу (через сопло) имеет вид:

$$1. \Delta q = dU + PdV \quad 2. dq = du + dl' + \frac{d\omega^2}{2}$$
$$3. q_{\text{внеш}} = h_2 - h_1 + l_{\text{мех}} + \left(\frac{c_2^2 - c_1^2}{2} \right) \quad 4. l_0 = \frac{W_0^2}{2} = - \int_{p_1}^{p_2} v \cdot dp = h_1 - h_2$$

IV. Скорость газа на выходе из суживающего сопла определяется по уравнению

$$1. W_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k-1} \cdot P_1 \cdot v_1 \cdot \left(1 - \beta^{\frac{k-1}{k}} \right)} \quad 2. C_{кр} = \sqrt{2kRT_{кр}} \quad 3. C_{кр} = \sqrt{2 \frac{P_2 - P_1}{\rho}}$$

V. Соплом называется:

1. Канал, в котором с уменьшением давления скорость газового потока возрастает;
2. Канал, в котором с уменьшением давления скорость газового потока снижается;
3. Канал, в котором скорость газа уменьшается, а давление возрастает;

VI. Теплопроводность – это процесс переноса теплоты (обмен внутренней энергией):

1. От тела к телу; 2. Внутри тела; 3. В металлах и диэлектриках
- 4 Структурными частицами вещества – молекулами, атомами, электронами в сплошной среде при наличии градиента температур.

VII. В каких телах процесс теплопроводности обусловлен диффузией молекул и атомов?

1. В жидкостях;
2. В металлах;
3. В газах
4. В диэлектриках

VIII. Укажите закон Фурье:

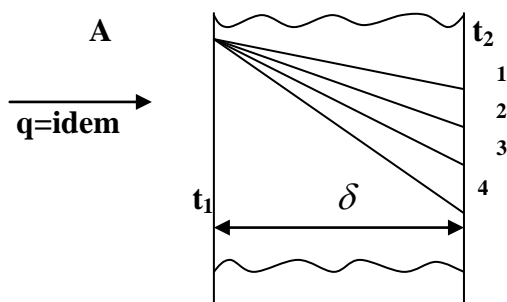
1. $Q = \kappa H \Delta t$; 2. $q = \lambda \frac{\partial t}{\partial n}$; 3. $\delta Q_\tau = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} dH d\tau$; 4. $Q = \alpha(t_c - t_{ок})H$

IX. Закон Био – Фурье формулируют так:

1. Вектор удельного теплового потока прямо пропорционален градиенту температуры;
2. При постоянном давлении и неизменной массе газа объем газа изменяется прямо пропорционально изменению абсолютных температур;
3. Излучательная способность абсолютно черного тела прямо пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры.
4. При постоянной температуре вектор теплового потока и линии теплового потока ортогональны к изотермическим поверхностям

X. В каком случае градиент температуры наибольший?

1. А – 1
2. А – 2
3. А – 3
4. А – 4



XI. Что называется температурным полем?

1. Значение температур в разное время
2. Совокупность температур (ее значений) во всех точках изучаемого пространства для каждого момента времени
3. Значение температур тела
4. Совокупность температур (ее значений) во всех точках тела

XII. Какой пар называется насыщенным?

1. Пар, находящийся над поверхностью жидкости
2. Пар, находящийся в термическом и динамическом равновесии с жидкостью, из которой он образуется.

3. Пар, содержащий мельчайшие частицы жидкой фазы

4. Пар, не содержащий жидкости

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №2

I. Градиент температуры есть:

1. Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону убывания температуры и численно равный производной от температуры по этому направлению;
2. Вектор, направленный параллельно изотермической поверхности и численно равный произведению температуры на площадь поверхности;
3. Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры и численно равный производной от температуры по этому направлению;
4. Плотность теплового потока проходящего через однородную плоскую стенку

II. Укажите зависимость для расчета теплового потока через цилиндрическую стенку:

$$1. Q = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{\frac{1}{2\pi\lambda l} \ln \frac{d_2}{d_1}} = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{R_\lambda}; \quad 2. R_\lambda = \sum_{i=1}^n R\lambda_i = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{F\lambda_i}; \quad 3. Q = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{R_\lambda}$$
$$4. Q = \frac{t_{c1} - t_{c(n+1)}}{\sum_{i=1}^n R_\lambda} = \frac{t_{c1} - t_{c(n+1)}}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{F\lambda_i}}; \quad 5. R_\lambda = \frac{1}{2\lambda l} \ln \frac{d_2}{d_1}; \quad 6. Q = qF = (t_{c1} - t_{c2}) \frac{\lambda F}{\delta}$$

III. Для перегретого пара характерно следующее:

1. Давление перегретого (или ненасыщенного) пара выше давления насыщенного пара, а его удельный объем больше удельного объема сухого насыщенного пара.
2. Температура перегретого (или ненасыщенного) пара выше температуры насыщенного пара того же давления, а его удельный объем больше удельного объема сухого насыщенного пара того же давления.
3. Температура перегретого (или ненасыщенного) пара выше температуры насыщенного пара того же давления, а его удельный объем меньше удельного объема сухого насыщенного пара того же давления.
4. Температура и давление перегретого (или ненасыщенного) пара выше температуры влажного пара, а его удельный объем не изменяется.

IV. Укажите размерность теплового потока Q

1. Дж/сек; 2. Вт/м²; 3. Ккал/сек м²; 4. Дж/м² сек

V. Влажность воздуха выражается уравнением:

$$1. p \cdot v = R \cdot T; \quad 2. \varphi = \frac{p_p}{p_n}; \quad 3. \varphi_{t < 100^\circ C} = \frac{p_p}{p_n} \cong \frac{p_p}{p_n};$$
$$4. d = 1000 \cdot \frac{M_p}{M_b}; \quad 5. I = h_b + h_p \cdot \frac{d}{1000}; \quad 6. d = 622 \cdot \frac{\varphi \cdot p_n}{B \cdot 10^2 - \varphi \cdot p_n}$$

VI. Абсолютная влажность характеризует:

1. Массу водяного пара, которая содержится в 1 м^3 влажного воздуха.
2. Массу воды, которая содержится в 1 м^2 влажного воздуха.
3. Массу водяного пара в граммах, приходящегося на 1 кг абсолютно сухого воздуха.
4. Массу водяного пара приходящегося на 1 л. воздуха

VII. Влажный воздух - это:

- а) смесь воды и сухого воздуха
- б) смесь сухого воздуха и водяного пара
- в) смесь водяного пара и воды
- г) все ответы верны

VIII. Дросселированием или мятием газа называется:

1. Явление, заключающееся в понижении давления при прохождении газа через сужение трубопровода;
2. Явление, заключающееся в повышении давления при прохождении газа через сужение трубопровода;
3. Явление, заключающееся в понижении температуры при прохождении газа через сужение трубопровода;

IX. Коэффициент потери скорости определяется по уравнению:

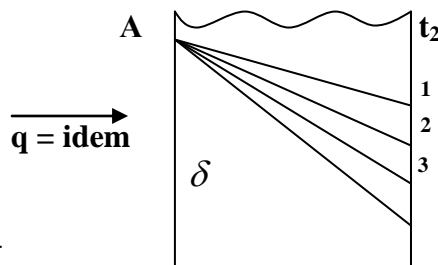
$$1. \varphi_{t < 100^\circ\text{C}} = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н}}} \cong \frac{p_{\text{п}}}{p_{\text{н}}}; \quad 2. \varphi_c = \frac{W_d}{W} \quad 3. \varphi = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н}}}; \quad 4. \rho_{\text{п}} = \frac{\varphi p_{\text{н}}}{R_{\text{п}} \cdot (273 + t_c)}$$

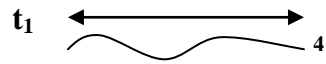
X. Что называется температурным полем?

1. Значение температур в разное время
2. Совокупность температур (ее значений) во всех точках изучаемого пространства для каждого момента времени
3. Значение температур тела
4. Совокупность температур (ее значений) во всех точках тела

XI. В каком случае градиент температуры наименьший?

1. А - 3
2. А - 4
3. А - 1
4. А - 2





XII. Укажите уравнение двумерного температурного поля

1. $t = f(x, y, z); \frac{\partial t}{\partial \tau} = 0$ 2. $t = f(x, y, \tau); \frac{\partial t}{\partial z} = 0$ 3. $t = f(x, \tau); \frac{\partial t}{\partial y} = \frac{\partial t}{\partial z} = 0$;
 4. $t = f(x); \frac{\partial t}{\partial \tau} = 0; \frac{\partial t}{\partial y} = \frac{\partial t}{\partial z} = 0$

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №3

I. Теплосодержание влажного воздуха выражается уравнением

1. $p \cdot v = R \cdot T$; 2. $\varphi = \frac{p_n}{p_n}$; 3. $\varphi_{t < 100^\circ C} = \frac{p_n}{p_n} \cong \frac{p_n}{p_n}$;
 4. $d = 1000 \cdot \frac{M_n}{M_B}$ 5. $I = h_B + h_n \cdot \frac{d}{1000}$; 6. $d = 622 \cdot \frac{\varphi \cdot p_n}{B \cdot 10^2 - \varphi \cdot p_n}$

II. Относительная влажность - это:

- а) отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха или газа к концентрации водяного пара насыщенного воздуха или газа при одинаковых температурах и давлениях
- б) отношение массы водяного пара ненасыщенного воздуха или газа к концентрации сухого воздуха или газа при одинаковых температурах и давлениях
- в) масса водяного пара в граммах, приходящаяся на 1кг абсолютно сухого воздуха
- г) отношение массы водяного пара ненасыщенного воздуха или газа к концентрации сухого воздуха или газа при различном температуре и давлении

III. Коэффициентом потери энергии называется:

- 1. Отношение разности располагаемого и действительного теплоперепадов к располагаемому теплоперепаду;
- 2. Отношение суммы располагаемого и действительного теплоперепадов к располагаемому теплоперепаду;
- 3. Разность между затраченной энергией и произведенной работой.

IV. Коэффициент потери энергии определяется по уравнению:

$$1. \xi_c = \frac{\Delta h - \Delta h_0}{\Delta h}; \quad 2. l_{мехн} = - \int_{p_1}^{p_2} v dp; \quad 3. \eta_k = \frac{\Delta h_0}{\Delta h} = \frac{W_0^2}{W^2}$$

V. Диффузором называется:

1. Канал, в котором с уменьшением давления скорость газового потока снижается;
2. Канал, в котором с уменьшением давления скорость газового потока возрастает;
3. Канал, в котором скорость газа уменьшается, а давление возрастает;

VI. Как передается теплота внутри твердого тела?

1. Теплопроводностью; 2. Конвекцией; 3. Совместно конвекцией и теплопроводностью;
4. Совместно теплопроводностью и излучением.

VII. Укажите размерность теплового потока Q

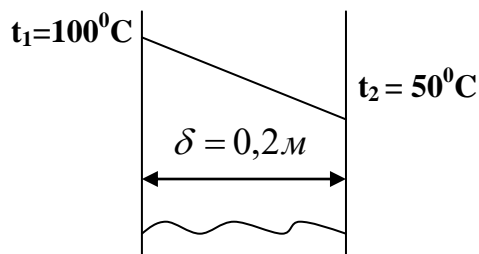
1. Дж/сек; 2. Вт/м²; 3. Ккал/сек м²; 4. Дж/м² сек

VIII. Закон Био – Фурье формулируют так:

1. Вектор удельного теплового потока прямо пропорционален градиенту температуры;
2. При постоянном давлении и неизменной массе газа объем газа изменяется прямо пропорционально изменению абсолютных температур;
3. Излучательная способность абсолютно черного тела прямо пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры.
4. При постоянной температуре вектор теплового потока и линии теплового потока ортогональны к изотермическим поверхностям

IX. Чему равен градиент температуры?

1. grad t = 500⁰ c/м
2. grad t = 250⁰ c/м
3. grad t = 50⁰ c/м
4. grad t = 75⁰ c/м



X. Укажите уравнение одномерного температурного поля

1. $t = f(x, y, z); \frac{\partial t}{\partial \tau} = 0;$ 2. $t = f(x, y, \tau); \frac{\partial t}{\partial z} = 0;$ 3.
- $t = f(x, \tau); \frac{\partial t}{\partial y} = \frac{\partial t}{\partial z} = 0;$
4. $t = f(x); \frac{\partial t}{\partial \tau} = 0; \frac{\partial t}{\partial y} = \frac{\partial t}{\partial z} = 0$

XI. Укажите критерии Нуссельта:

1. $N_U = \frac{\alpha l_0}{\lambda};$ 2. $N_U = \frac{\omega l_0}{\lambda};$ 3. $N_U = \frac{\alpha l_0}{\nu}$ 4. $\overline{Nu}_{2п,d} = \frac{\overline{\alpha}_{2расч} \cdot d_{нар}}{\lambda}$

XII. Влажным насыщенным паром называется:

1. Трехфазная смесь, состоящая из воздуха, воды и пара;
2. Пар, находящийся над поверхностью жидкости;
3. Двухфазная смесь, представляющая собой пар с взвешенными в нем капельками жидкости;
4. Смесь воды и пара.

4.6 Билеты к зачету по дисциплине «Теплофизика» (5 семестр)

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Семестр - 5

Группа **ПБ-18**

БИЛЕТ № 1

3. Проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление. Расчет плотности теплового потока через многослойную стенку. Использование экранов для защиты от излучения.
2. Схематически изобразите отношение местного коэффициента теплоотдачи к среднему по окружности цилиндра для случаев отрыва ламинарного и турбулентного пограничного слоев. Чем объясняется полученная зависимость?
3. Теплопроводность плоской стенки без внутренних источников тепла
4. Лучистый теплообмен. Основные понятия и определения лучистого теплообмена. Уравнение теплового баланса. Абсолютно черное тело.

—

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Группа

ПБ-18

Семестр - 5

БИЛЕТ № 2

1. Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры. Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивление стенки и его уравнение.

2. Передача тепла при граничных условиях третьего рода (теплопередача). Коэффициент теплопередачи. Термическое сопротивление теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи

3. Запишите распределение температуры в однородной тонкой плоской стенке в безразмерном виде.

4. Запишите критериальные уравнения для определения теплоотдачи в случае поперечного обтекания одиночного цилиндра.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Группа

ПБ-18

Семестр - 5

БИЛЕТ № 3

1. Схематически изобразите распределение температуры в однородной плоской стенке для постоянного коэффициента теплопроводности и линейно зависящего от температуры коэффициента теплопроводности.

2. Запишите выражение для плотности теплового потока в случае многослойной плоской стенки, состоящей из n однородных слоев.
3. Дайте определение и запишите выражение для расчета эквивалентного коэффициента теплопроводности многослойной плоской стенки.
4. Степень черноты тела. Закон Стефана — Больцмана для реального тела.

Заведующий кафедрой
«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Семестр - 5

Группа **ПБ-18**

БИЛЕТ № 4

1. Теплообменный аппарат. Рекуперативные теплообменные аппараты. В теплообменных аппаратах движение жидкости осуществляется по трем основным схемам (назовите и нарисуйте схемы).
2. Запишите выражение для определения теплового потока через многослойную плоскую стенку в процессе теплопередачи.
3. Назовите характеристики пучков труб. Как зависит теплоотдача от взаимного расположения труб в пучке, от номера ряда труб?
4. Поясните сущность методики вычисления плотности теплового потока для граничных условий второго и третьего рода.

Заведующий кафедрой
«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Семестр - 5

Группа **ПБ-18**

БИЛЕТ № 5

1. В чем будет заключаться основное отличие теплоотдачи при обтекании трубного пучка по сравнению с одиночным цилиндром; шахматного пучка труб по сравнению с

коридорным; для ламинарного, смешанного и турбулентного режимов течения жидкости в пограничном слое?

2. Теплопроводность плоской стенки без внутренних источников тепла

3. Термическое сопротивление теплоотдачи. Интенсификация теплопередачи. Методы интенсификации. Основные формулы.

4. Тепловая изоляция. Основными расчетными уравнениями теплообмена при стационарном режиме. Уравнение теплопередачи и уравнение теплового баланса.

Заведующий кафедрой

«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Группа **ПБ-18**

Семестр - 5

БИЛЕТ № 6

1. Уравнение теплопередачи. Уравнение теплового баланса. Среднеарифметический температурный напор (для аппаратов с прямотоком, для аппаратов с противотоком)

2. Приведение уравнений к безразмерному виду. Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры

3. Температурное поле. Аналитическое исследование теплопроводности. Математическое выражение температурного поля и их уравнение.

4. Лучистый теплообмен. Основные понятия и определения лучистого теплообмена. Уравнение теплового баланса. Абсолютно черное тело.

Заведующий кафедрой

«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Группа **ПБ-18**

Семестр - 5

БИЛЕТ № 7

1. Уравнение теплопередачи. Уравнение теплового баланса. Среднеарифметический температурный напор (для аппаратов с прямотоком, для аппаратов с противотоком)

2. В чем будет заключаться основное отличие теплоотдачи при обтекании трубного пучка по сравнению с одиночным цилиндром; шахматного пучка труб по сравнению с коридорным; для ламинарного, смешанного и турбулентного режимов течения жидкости в пограничном слое?

3. Температурное поле в плоской стенке при граничных условиях первого рода.

4. Эффективное излучение. Закон Стефана — Больцмана. Постоянная Стефана — Больцмана.

Заведующий кафедрой
«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Группа **ПБ-18**

Семестр - 5

БИЛЕТ № 8

1. Назовите характеристики пучков труб. Как зависит теплоотдача от взаимного расположения труб в пучке, от номера ряда труб?

2. Перечислите процессы, при протекании которых происходит объемное выделение (поглощение) тепла

3. Тепловая изоляция. Основными расчетными уравнениями теплообмена при стационарном режиме. Уравнение теплопередачи и уравнение теплового баланса.

4. Степень черноты тела. Закон Стефана — Больцмана для реального тела.

Заведующий кафедрой
«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина **Теплофизика**

Группа **ПБ-18**

Семестр - 5

БИЛЕТ № 9

1. Дайте определение и запишите единицы измерения объемной мощности внутренних источников тепла.

2. Какому закону подчиняется распределение температуры в плоской стенке при наличии внутренних источников тепла в случае симметричных условий охлаждения?
3. Что общего и в чем различие выражений для распределения температуры в плоской стенке при наличии тепловыделения для симметричных условий охлаждения и пластины с одной теплоизолированной поверхностью?
4. Запишите критериальные уравнения для определения теплоотдачи в случае поперечного обтекания трубных пучков?

Заведующий кафедрой

«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина

Теплофизика

Семестр - 5

Группа

ПБ-18

БИЛЕТ № 10

1. Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании труб и пучков труб
Гидродинамика и теплообмен при поперечном обтекании одиночного цилиндра. Угол отрыва ламинарного и турбулентного пограничного слоя.
2. Изменение коэффициента теплоотдачи по окружности цилиндра. Средняя теплоотдача поперечно омываемого цилиндра.
3. Гидродинамика и теплообмен при течении жидкости в трубах и каналах. Участки гидродинамической и тепловой стабилизации.
4. Степень черноты тела. Закон Стефана — Больцмана для реального тела.

Заведующий кафедрой

«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"

Дисциплина

Теплофизика

Семестр - 5

Группа

ПБ-18

БИЛЕТ № 11

1. Изменение коэффициента теплоотдачи по окружности цилиндра. Средняя теплоотдача поперечно омываемого цилиндра.
2. Зависимость коэффициента теплоотдачи цилиндра от угла атаки. Теплообмен при поперечном обтекании коридорных и шахматных пучков труб.
3. Математическое описание теплообмена при течении жидкости в круглой трубе. Влияние шероховатости поверхности на теплообмен в трубах. Теплоотдача в изогнутых трубах
4. Эффективное излучение. Закон Стефана — Больцмана. Постоянная Стефана — Больцмана.

Заведующий кафедрой
«Теплотехника и гидравлика», доцент

Р.А-В. Турлуев
