

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.11.2025 13:47:47

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86863a3825f91a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА**

Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

«17» мая 2025г, протокол № 9

Заведующий кафедрой

 Р.А.-В.Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**«ТЕПЛОМАССООБМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ ЭНЕРГЕТИКИ, МЕТОДЫ
РАСЧЕТА»**

Направление подготовки

13.04.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль)

«Теплоэнергетика и теплотехника»

Квалификация

Магистр

Составитель (и) _____ Р.А.-В. Турлуев

Грозный – 2025

1. Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Теплопроводность при стационарных условиях. Теплопередача.	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
2	Интенсификация теплопередачи, сложный теплообмен	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
3	Нестационарные процессы теплопроводности, контактный и конвективный теплообмен	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
4	Теория подобия. Теплоотдача	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
5	Теплообмен при: конденсации чистого пара; при пленочной конденсации неподвижного пара.	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
6	Теплообмен излучением.	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
7	Классификация теплообменного оборудования. Теплоносители.	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата
8	Рекуперативные и Регенеративные теплообменные аппараты и установки, методы расчета	ПК-1, ПК-2	Опрос. Практическое, занятие. Презентация, защита реферата

2. Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средств	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
	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, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
3.	Лабораторная работа	Дидактический комплекс, предназначенный для работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Темы лабораторных работ Вопросы по темам / разделам дисциплины
4.	Практическая работа	Дидактический комплекс, предназначенный для работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	темы практических работ Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	Зачет	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к зачету

3.1 Комплект заданий для лабораторных работ:

Таблица

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Теплопроводность при	Теплопроводность при стационарных условиях.

2	стационарных условиях. Теплопередача.	Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала (метод цилиндрического слоя)
3		Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции (метод струны)
4		Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе
5		Теплоотдача при свободной конвекции жидкости
6	Нестационарные процессы теплопроводности, контактный и конвективный теплообмен	Теплоотдача при вынужденной конвекции жидкости
7		Теплообмен при конденсации паров Теплопередача при конвекции и обдуве стержня Теплопередача при конвекции и обдуве радиатора Теплопередача при конвекции и обдуве шара Теплопередача при конвекции и обдуве пластины
	Рекуперативные и Регенеративные теплообменные аппараты и установки, методы расчета	Исследование трубчатого теплообменника Исследование пластинчатого теплообменника

НАИМЕНОВАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ВЛР №1. Теплопроводность при стационарных условиях.

ВЛР №2. Определение параметров влажного воздуха;

ВЛР №3. Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло;

ВЛР №4. Теплообмен при конденсации паров

ВЛР №5. Теплоотдача вертикального цилиндра при естественной конвекции;

ВЛР №6. Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ:

- **не зачтено** – задание не выполнено
- **зачтено** – задание выполнено полностью

Критерии оценки ответов на лабораторные работы:

- **не зачтено** **выставляется студенту, если** дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- **зачтено** **выставляется студенту, если** дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты

основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в научных терминах. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

3.2 Комплект заданий для практических работ:

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Теплопроводность при стационарных условиях. Теплопередача.	Передача теплоты через цилиндрическую стенку. Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
2	Интенсификация теплопередачи, сложный теплообмен	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра. Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины.
3	Нестационарные процессы теплопроводности, контактный и конвективный теплообмен	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.
4	Теория подобия. Теплоотдача	Физический смысл основных критериев подобия. Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля. Условия подобия физических процессов.
5	Теплообмен при: конденсации чистого пара; при пленочной конденсации неподвижного пара.	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения.
6	Теплообмен излучением.	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела.
7	Классификация теплообменного оборудования. Теплоносители.	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока. Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.

8	Рекуперативные и Регенеративные теплообменные аппараты и установки, методы расчета	Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика. Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния
---	--	--

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Тема 1 Теплопроводность при стационарных условиях. Теплопередача.

Передача теплоты через цилиндрическую стенку. Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки

Тема 2. Интенсификация теплопередачи, сложный теплообмен

Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра.

Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины.

Тема 3. Нестационарные процессы теплопроводности, контактный и конвективный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел.

Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.

Тема 4. Теория подобия. Теплоотдача. Физический смысл основных критериев подобия.

Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля. Условия подобия физических процессов.

Тема 5. Теплообмен при: конденсации чистого пара; при пленочной конденсации неподвижного пара. Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения.

Тема 6. Теплообмен излучением. Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела.

Тема 7. Тепловой и влажностный балансы помещений. Инновационные центральные и местные системы отопления. Паровые системы отопления высокого и низкого давления и их расчет. Воздушные системы отопления и их расчет.

Тема 8. Современные системы вентиляции и кондиционирования. Классификация систем вентиляции. Влияние вредных выделений на физиологию и самочувствие персонала и на технологию. Методы борьбы с вредными выделениями. Нормы и расчет необходимого воздухообмена в производственных и служебных помещениях.

Тема 9 Классификация теплообменного оборудования. Теплоносители. Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.

Тема 10. Рекуперативные теплообменные аппараты и установки и методы расчета.

Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена одной пластины с промежуточными листами и без, суммарная длина каналов в одной пластине). Змеевиковые теплообменники.

Тема 11. Регенеративные ТА и установки. Теплообменное оборудование контактного типа. Диаграмма h-d. Изображение основных процессов на диаграмме h-d (нагрев, охлаждение, смешения воздуха различного состояния). Конструкции теплообменников смешения.

Критерии оценки:

- *не зачтено* *выставляется студенту, если дан неполный ответ*, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие

вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

- зачтено выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Критерии оценки практических и лабораторных работ:

Наивысшая оценка предусматривается в диапазоне от 1 до 3 баллов, в зависимости от правильности ответов.

Устный опрос позволяет оценить знания студента, полученные в процессе аудиторной работы с преподавателем и самостоятельной подготовки к дисциплине, а также умение аргументировано построить ответ, ссылаясь на нормативные правовые акты. Опрос – это средство воспитательного воздействия преподавателя. Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при самостоятельной подготовке к дисциплине.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» (8-10 баллов) выставляются студенту, если:

- проведенное исследование и изложенный материал соответствует заданной теме;
- представленные сведения отвечают требованиям актуальности новизны;
- продумана структура и стиль сопроводительной презентации;
- студент способен ответить на вопросы преподавателя по теме.

Оценка «хорошо» (4-7 баллов):

- представленный материал соответствует заданной теме, однако присутствуют недостатки в связности изложения и структуре сопроводительной презентации;
- не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» (1-3 баллов):

- студент способен изложить материал, однако наблюдаются отклонения от заданной темы.

3.4 Темы к/п по дисциплине

1. Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения.
2. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения.
3. Определение количества теплоты переданное между двумя жидкостями через разделяющую их стенку.
4. Расчет водяных систем отопления.
5. Расчет и подбор калориферов и компоновочные решения для принудительной вентиляции.
6. Аэродинамический расчет центральных и местных систем вентиляции, подбор вентиляторов.
7. Выбор и расчет технологической схемы системы кондиционирования воздуха для любых заданных условий.

Критерии оценки выполнения к/п:

№	Критерии оценивания	Оценка
1	- полный ответ на поставленный вопрос, который в целом изложен логично и последовательно, не требует дополнительных пояснений; - ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	(отлично)
2	- раскрыто основное содержание материала; - ответ на поставленный вопрос изложен логично и последовательно, но требует незначительных уточнений.	(хорошо)
3	- усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; - допущены нарушения последовательности изложения материала.	(удовлетворительно)
4	- фрагментарный ответ; - основное содержание учебного материала не раскрыто; - допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании формул.	(неудовлетворительно)

3.5 Темы для самостоятельного изучения

	Первый семестр
1	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи.
2	Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру.
3	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.
4	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах.
5	Основы процесса теплообмена излучением. Виды лучистых потоков. Вектор излучения. Тепловой баланс лучистого теплообмена
6	Центральные и местные системы отопления. Классификация, технико-экономические показатели центральных и местных систем отопления. Достоинства и недостатки систем отопления.
7	Элементы оборудования центральных отопительных систем (нагревательные приборы, расширительные сосуды и др.).
8	Системы вентиляции промышленных зданий и помещений. Классификация систем вентиляции. Влияние вредных выделений на физиологию и самочувствие персонала и на технологию.
9	Методы борьбы с вредными выделениями. Нормы и расчет необходимого воздухообмена в производственных и служебных помещениях.
10	Установки центрального кондиционирования воздуха. Принцип действия, классификация, область применения систем кондиционирования воздуха.
11	Нормы санитарного состояния воздушной среды промышленных, общественных и жилых помещений.

3.6 Темы рефератов

1.	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей
2.	Дифференциальное уравнение теплопроводности
3.	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
4.	Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода
5.	Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление
6.	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
7.	Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку
8.	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
9.	Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
10.	Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках
11.	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
12.	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи
13.	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности
14.	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Дифференциальное уравнение и его решение
15.	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
16.	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра
17.	Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины
18.	Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру
19.	Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности
20.	Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения
21.	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
22.	Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Регулярный режим охлаждения (нагрева) тел
23.	Приближенные методы решения задач теплопроводности. Исследование процессов теплопроводности методом аналогий
24.	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности
25.	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи
26.	Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа - уравнение

	теплопроводности для потока движущейся жидкости. Уравнение энергии. Уравнение сплошности. Условия однозначности
27.	Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Условия прилипания. Уравнение теплоотдачи
28.	Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой. Турбулентный перенос теплоты и количество движения
29.	Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия
30.	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
31.	Условия подобия физических процессов. Метод размерностей. Моделирование процессов конвективного теплообмена
32.	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
33.	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы, в ограниченном пространстве
34.	Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Коэффициенты теплоотдачи
35.	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки. Теплоотдача при естественной конвекции. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
36.	Тепловой поток. Плотность теплового потока. Теплоотдача при ламинарном пограничном слое
37.	Аппроксимация профиля температуры. Переход ламинарного течения в турбулентное
38.	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме. Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме
39.	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах
40.	Теплоотдача в шероховатых трубах. Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб. Характер течения жидкости в пучке.
41.	Теплообмен при конденсации чистого пара. Виды конденсации
42.	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения
43.	Тепловой поток при конденсации пара. Конденсация движущегося и неподвижного пара
44.	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара
45.	Турбулентное течение пленки на вертикальной стенке. Теплообмен при пленочной конденсации движущего пара внутри труб
46.	Ламинарное течение пленки конденсата. Теплообмен при капельной конденсации пара. Основные задачи теплообмена при конденсации пара.
47.	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения
48.	Закон косинусов Ламберта. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде
49.	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения. Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной скоростью

50.	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
51.	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
52.	Формула Поляка. Интегральные и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения
53.	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела
54.	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
55.	Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой
56.	Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами; телом и оболочкой; экранирование излучения
57.	Теоретические основы современных зональных методов расчёта теплообмена излучением. Интегральные уравнения излучения
58.	Приближенный расчет лучистого теплообмена в замкнутой системе тел, разделенных излучающе-поглощающей средой (серое приближение)
59.	Расчёт теплообмена в системе типа «газ в оболочке»
60.	Закон Бугера. Определение поглощательной способности и степени черноты среды (продуктов сгорания)
61.	Понятие о методах расчёта сложного теплообмена (радиационно-кондуктивного и радиационно-конвективного).
62.	Дополнительный расход теплоты на нагрев наружного воздуха связанного с инфильтрацией, с поступлением охлажденных материалов и транспорта
63.	Тепловыделения в производственных, жилых, общественных и административно-бытовых помещениях
64.	Тепло, поступающее с солнечной радиацией. Тепловой баланс для холодного и теплого периодов. Выделения влаги в помещениях. Влажностный баланс помещений
65.	Центральные и местные системы отопления. Классификация, технико-экономические показатели центральных и местных систем отопления. Достоинства и недостатки систем отопления.
66.	Гравитационные и насосные системы водяного отопления. Расчет водяных систем отопления
67.	Паровые системы отопления высокого и низкого давления и их расчет
68.	Воздушные системы отопления и их расчет. Элементы оборудования центральных отопительных систем (нагревательные приборы, расширительные сосуды и др.)
69.	Расчет и подбор современных отопительных приборов
70.	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий
71.	Системы вентиляции промышленных зданий и помещений. Классификация систем вентиляции
72.	Влияние вредных выделений на физиологию и самочувствие персонала и на технологию
73.	Методы борьбы с вредными выделениями. Нормы и расчет необходимого воздухообмена в производственных и служебных помещениях
74.	Определение воздухообмена по количеству вредных выделений в помещениях, расчет воздухообмена
45.	Расчет естественной вентиляции. Общая и местная механическая вентиляция и аэрация

76.	Оборудование приточно-вытяжных систем вентиляции. Расчет и подбор калориферов и компоновочные решения для принудительной вентиляции
77.	Аэродинамический расчет центральных и местных систем вентиляции, подбор вентиляторов
78.	Установки центрального кондиционирования воздуха. Принцип действия, классификация, область применения систем кондиционирования воздуха
78.	Нормы санитарного состояния воздушной среды промышленных, общественных и жилых помещений
79.	Выбор расчетных параметров воздуха для систем кондиционирования
80.	Выбор технологической схемы системы кондиционирования воздуха для любых заданных условий. H-d диаграмма влажного воздуха
81	Графический способ построения с помощью H-d диаграммы основных процессов термовлажностной обработки воздуха в установках центрального кондиционирования воздуха, как для холодного, так и теплого периодов
82	Аналитический способ построения процессов термовлажностной обработки воздуха в установках центрального кондиционирования

Критерии оценки вопросов самостоятельной работы

Дополнительное средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., для дополнения неполноценного ответа по основному материалу курса лекций.

«Зачтено» - ответ четко выстроен, рассказывается, объясняется суть работы; автор понимает материал, прекрасно в нем ориентируется и отвечает на вопросы; показано владение научным и специальным аппаратом; четкость выводов по теме. Таким образом правильные ответы на вопросы из перечня тем самостоятельной работы помогут студенту в получении хорошей отметки.

«Не зачтено» - рассказывается, но не объясняется суть или зачитывается; имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, отвечает плохо и неграмотно; докладчик не может ответить на большинство вопросов.

Критерии оценки

- **не зачтено** **выставляется студенту, если** подготовлен некачественный реферат: тема не раскрыта, в изложении доклада отсутствует четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

- **зачтено** **выставляется студенту, если** подготовлен качественный реферат: тема хорошо раскрыта, в изложении реферата прослеживается четкая структура логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Студент свободно апеллирует терминами науки, демонстрирует авторскую позицию. Способен ответить на дополнительные вопросы по теме доклада (1-2 вопроса).

3. Оценочные средства

4.1 Вопросы к первому текущему контролю по освоению дисциплины «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»

1.	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей
2.	Дифференциальное уравнение теплопроводности
3.	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
4.	Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода
5.	Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление
6.	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
7.	Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку
8.	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
9.	Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
10.	Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках
11.	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
12.	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи
13.	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности
14.	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Дифференциальное уравнение и его решение
15.	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
16.	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра
17.	Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины
18.	Теплопроводность однородного цилиндрического стержня. Перенос теплоты по тепловой поток с поверхности стержня (ребра). Теплопроводность цилиндрической стенки, стержню (ребру). Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру
19.	Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности
20.	Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения
21.	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
22.	Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Регулярный режим охлаждения (нагрева) тел
23.	Приближенные методы решения задач теплопроводности. Исследование

	процессов теплопроводности методом аналогий
24.	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности
25.	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи
26.	Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. Уравнение энергии. Уравнение сплошности. Условия однозначности
27.	Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Условия прилипания. Уравнение теплоотдачи
28.	Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой. Турбулентный перенос теплоты и количество движения
29.	Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия
30.	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
31.	Условия подобия физических процессов. Метод размерностей. Моделирование процессов конвективного теплообмена
32.	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
33.	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы, в ограниченном пространстве
34.	Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Коэффициенты теплоотдачи
35.	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки. Теплоотдача при естественной конвекции. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
36.	Тепловой поток. Плотность теплового потока. Теплоотдача при ламинарном пограничном слое
37.	Аппроксимация профиля температуры. Переход ламинарного течения в турбулентное
38.	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме. Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме
39.	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах
40.	Теплоотдача в шероховатых трубах. Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб. Характер течения жидкости в пучке.
41.	Теплообмен при конденсации чистого пара. Виды конденсации

Образец билета к первому текущему контролю знаний по дисциплине

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	«Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»

	Семестр - 2
1	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей
2	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
3	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

Вопросы ко второму текущему контролю по освоению дисциплины «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета »

1.	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения
2.	Тепловой поток при конденсации пара. Конденсация движущегося и неподвижного пара
3.	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара
4.	Турбулентное течение пленки на вертикальной стенке. Теплообмен при пленочной конденсации движущего пара внутри труб
5.	Ламинарное течение пленки конденсата. Теплообмен при капельной конденсации пара. Основные задачи теплообмена при конденсации пара
6.	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения
7.	Закон косинусов Ламберта. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде
8.	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения. Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной скоростью
9.	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
10.	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
11.	Формула Поляка. Интегральные и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения
12.	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела
13.	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
14.	Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой
15.	Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами; телом и оболочкой; экранирование излучения
16.	Теоретические основы современных зональных методов расчёта теплообмена излучением. Интегральные уравнения излучения
17.	Приближенный расчет лучистого теплообмена в замкнутой системе тел, разделенных излучающе-поглощающей средой (серое приближение)

18.	Расчёт теплообмена в системе типа «газ в оболочке»
19.	Закон Бугера. Определение поглощательной способности и степени черноты среды (продуктов сгорания)
20.	Понятие о методах расчёта сложного теплообмена (радиационно-кондуктивного и радиационно-конвективного).
21.	Дополнительный расход теплоты на нагрев наружного воздуха связанного с инфильтрацией, с поступлением охлажденных материалов и транспорта
22.	Тепловыделения в производственных, жилых, общественных и административно-бытовых помещениях
23.	Тепло, поступающее с солнечной радиацией. Тепловой баланс для холодного и теплого периодов. Выделения влаги в помещениях. Влажностный баланс помещений
24.	Центральные и местные системы отопления. Классификация, технико-экономические показатели центральных и местных систем отопления. Достоинства и недостатки систем отопления.
25.	Гравитационные и насосные системы водяного отопления. Расчет водяных систем отопления
26.	Паровые системы отопления высокого и низкого давления и их расчет
27.	Воздушные системы отопления и их расчет. Элементы оборудования центральных отопительных систем (нагревательные приборы, расширительные сосуды и др.)
28.	Расчет и подбор современных отопительных приборов
29.	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий
30.	Системы вентиляции промышленных зданий и помещений. Классификация систем вентиляции
31.	Классификация теплообменных аппаратов (ТА).
32.	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднеарифметический температурный напор.
33.	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.
34.	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
35.	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
36.	Виды теплоносителей и их характеристика: вода, воздух, дымовые газы, высокотемпературные органические теплоносители, минеральные масла,
37.	Выбор скорости теплоносителей. Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
38.	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
39.	Методика теплового, конструктивного расчета. Определение конструктивных размеров: количество труб, рабочая длина труб, расстояние между трубными решетками,
40.	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).
41.	Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена одной пластины
42.	Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика.
43.	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния.
44.	Метод эффективности. Определение конструктивных размеров кожухотрубных, пластинчатых, змеевиковых теплообменников.

45	Расчет цилиндрических сосудов. Расчет на прочность выпуклых днищ и крышек. Расчет фланцевых соединений. Расчет трубных решеток.
46	Расчет падений давления на трение, местные сопротивления, ускорение потока.
47	Конструкции регенеративных ТА и установок (типы насадок, регенераторы с неподвижной, падающей и вращающейся насадкой).
48	Тепловой конструктивный расчет регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем.
49	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).
50	Диаграмма h-d. Изображение основных процессов на диаграмме h-d (нагрев, охлаждение, смешения воздуха различного состояния). Конструкции теплообменников смешения.
51	Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).

Образец билета ко второму текущему контролю освоения дисциплины

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

Вопросы к экзамену по дисциплине «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»

1	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме.	
2	Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме.	ПК-1, ПК-2
3	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения.	
4	Теплоотдача в изогнутых трубах.	
5	Теплоотдача в шероховатых трубах.	
6	Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании одиночной круглой трубы.	ПК-2

7	Коэффициент теплоотдачи. Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб.	
8	Характер течения жидкости в пучке.	
9	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости.	
10	Теплоотдача при свободном ламинарном и турбулентном движении жидкости вдоль вертикальной пластины.	
11	Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы.	
12	Теплообмен при свободном движении жидкости в ограниченном пространстве.	ПК-2
13	Теплообмен в пространстве горизонтальных и вертикальных щелей.	
14	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки.	
15	Теплообмен при конденсации чистого пара.	
16	Виды конденсации. Термическое сопротивление передачи теплоты.	
17	Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения.	
18	Тепловой поток при конденсации пара.	
19	Конденсация движущегося и неподвижного пара.	
20	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара.	
21	Турбулентное течение пленки на вертикальной стенке.	ПК-2
22	Теплообмен при пленочной конденсации движущего пара внутри труб.	
23	Ламинарное течение пленки конденсата.	
24	Теплообмен при капельной конденсации пара.	
25	Основные задачи теплообмена при конденсации пара.	
26	Основы процесса теплообмена излучением.	
27	Виды лучистых потоков. Вектор излучения.	
28	Закон Планка. Закон Релея –Джинса.	
29	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа.	ПК-1
30	Абсолютно черное тело. Закон косинусов Ламберта.	
31	Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде.	
32	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения.	
33	Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной скоростью.	
34	Концентрационная диффузия (массы). Вектор плотности потока массы.	ПК-2
35	Закон Фика. Коэффициент диффузии. Термо и бародиффузия.	
36	Термо и бародиффузия.	
37	Дифференциальные уравнения совместных процессов массо- и теплообмена.	
38	Диффузионный пограничный слой. Аналогия процессов массо- и теплообмена.	
39	Диффузионные аналоги чисел Нуссельта и Прандтля.	
40	Соотношения материального и энергетического баланса для межфазной границы.	ПК-2
41	Случай полупроницаемой межфазной границы. Формула Стефана.	
42	Стефанов поток. Массо- и теплообмен при испарении в парогазовую среду.	
43	Массо- и теплообмен при конденсации пара из парогазовой смеси.	
44	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.	
45	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.	
46	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.	
47	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.	ПК-2

48	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.	
49	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).	
50	Методика теплового, конструктивного расчета.	ПК-1
51	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).	
52	Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена)	
53	Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика.	ПК-2
54	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния.	
55	Метод эффективности. Определение конструктивных размеров кожухотрубных, пластинчатых, змеевиковых теплообменников.	
56	Тепловой конструктивный расчет регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем.	ПК-2
57	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).	
58	Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).	
59	Гидравлический режим и сопротивление теплообменников с насадкой.	ПК-1, ПК-2

Образец билета к экзамену по дисциплине

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №1	
	<u>Экзамен</u>	
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»	Семестр - 2
1	Дифференциальное уравнение теплопроводности	
2	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи	
3	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

Критерии оценки знаний студентов на зачете

Оценка «зачтено» выставляется магистранту, который

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и расчетно-графической работы, систематическая активная работа на лабораторных занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется магистранту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» выставляется магистранту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач и при написании магистерской диссертации, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется магистранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется магистранту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации и при написании магистерской диссертации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется магистранту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

5. Контрольно - измерительный материал
по учебной дисциплине

«Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»

5.1 Образец задания по К/п:

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.

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	Обоз нач.	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_{20}							
9	Температура окружающей	t_b							

	Билет № 3
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
2	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности
3	Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Условия прилипания. Уравнение теплоотдачи
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 4
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода
2	Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности
3	Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой. Турбулентный перенос теплоты и количество движения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» " Билет № 5
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление
2	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения.

	Дифференциальное уравнение и его решение
3	Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 6
	<u>И текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
2	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
3	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 7
	<u>И текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку
2	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
3	Условия подобия физических процессов. Метод размерностей. Моделирование процессов конвективного теплообмена
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
--	--

	Билет № 8
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
2	Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление
3	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 9
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
2	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
3	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы, в ограниченном пространстве
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 10
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках
2	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
3	Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности.

	Коэффициенты теплоотдачи
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 11
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
2	Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку
3	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки. Теплоотдача при естественной конвекции.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 12
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи
2	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
3	Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 13
--	---

	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности
2	Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках
3	Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 14
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Дифференциальное уравнение и его решение
2	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
3	Аппроксимация профиля температуры. Переход ламинарного течения в турбулентное
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 15
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
2	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
3	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме
	Зав. кафедрой

«Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев
-----------------------------	----------------

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 16	
<u>I текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра
2	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и ребренную стенки. Коэффициент теплопередачи
3	Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 17	
<u>I текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Теплопроводность однородного цилиндрического стержня. Перенос теплоты по Тепловой поток с поверхности стержня (ребра). Теплопроводность цилиндрической стенки, стержню (ребру). Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру
2	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности
3	Теплоотдача в шероховатых трубах.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 18	
<u>I текущий контроль знаний</u>	

	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности
2	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Дифференциальное уравнение и его решение
3	Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб. Характер течения жидкости в пучке.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 19
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения
2	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
3	Теплообмен при конденсации чистого пара. Виды конденсации
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 20
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
2	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра
3	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 21
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Приближенные методы решения задач теплопроводности. Исследование процессов теплопроводности методом аналогий
2	Теплопроводность однородного цилиндрического стержня. Перенос теплоты по Тепловой поток с поверхности стержня (ребра). Теплопроводность цилиндрической стенки, стержню (ребру). Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру
3	Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. Уравнение энергии. Уравнение сплошности. Условия однозначности
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 22
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности
2	Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения
3	Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Условия прилипания. Уравнение теплоотдачи
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 23
--	--

	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Дифференциальное уравнение теплопроводности
2	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
3	Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой. Турбулентный перенос теплоты и количество движения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 24
	<u>I текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
2	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
3	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

Образец тестов к первому текущему контролю

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 1кг 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:

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

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

$$1. W_0 = \sqrt{2 \cdot \frac{k}{k-1} \cdot p_1 \cdot v_1 \cdot \left(1 - \beta^{\frac{k-1}{k}} \right)} \quad 2. C_{\text{кр}} = \sqrt{2 \kappa R T_{\text{кр}}} \quad 3. C_{\text{кр}} = \sqrt{2 \frac{P_2 - P_1}{\rho}}$$

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:

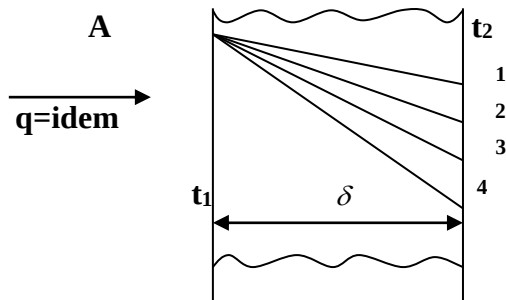
$$1. Q = \kappa H \Delta t ; \quad 2. q = \lambda \frac{\partial t}{\partial n} ; \quad 3. \delta Q_{\tau} = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} dH d\tau ; \quad 4. Q = \alpha (t_c - t_{\text{ж}}) H$$

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. A – 1
2. A – 2
3. A – 3
4. A – 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:

$$1. Q = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{\frac{1}{2\pi\lambda l} \ln \frac{d_2}{d_1}} = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{R_{\lambda}}; \quad 2. R_{\lambda} = \sum_{i=1}^n R_{\lambda_i} = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{F \lambda_i}; \quad 3. Q = \frac{t_{c1} - t_{c2}}{R_{\lambda}}$$

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

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. Влагосодержание воздуха выражается уравнением:

$$1. p \cdot v = R \cdot T; \quad 2. \varphi = \frac{p_n}{p_n}; \quad 3. \varphi_{t < 100^\circ \text{C}} = \frac{p_n}{p_n} \cong \frac{p_n}{p_n};$$

$$4. d = 1000 \cdot \frac{M_n}{M_b}; \quad 5. I = h_b + h_n \cdot \frac{d}{1000}; \quad 6. d = 622 \cdot \frac{\varphi \cdot p_n}{B \cdot 10^2 - \varphi \cdot p_n}$$

VI. Абсолютная влажность характеризует:

1. Массу водяного пара, которая содержится в 1м³ влажного воздуха.
2. Массу воды, которая содержится в 1м² влажного воздуха.
3. Массу водяного пара в граммах, приходящегося на 1кг 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:

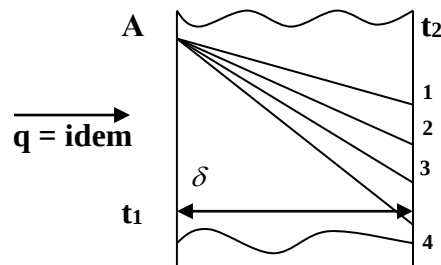
$$1. \varphi_{t < 100^\circ \text{C}} = \frac{\rho_n}{\rho_n} \cong \frac{p_n}{p_n}; \quad 2. \varphi_c = \frac{W_\delta}{W} \quad 3. \varphi = \frac{\rho_n}{\rho_n}; \quad 4. \rho_n = \frac{\varphi \cdot p_n}{R_n \cdot (273 + t_c)}$$

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. A – 3
- 2. A – 4
- 3. A – 1
- 4. A – 2



XII. Укажите уравнение двумерного температурного поля

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

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №3

I. Теплосодержание влажного воздуха выражается уравнением

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

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:

$$1. \quad \xi_c = \frac{\Delta h - \Delta h_\partial}{\Delta h}; \quad 2. \quad l_{\text{мех}} = - \int_{p_1}^{p_2} v \, dp; \quad 3. \quad \eta_k = \frac{\Delta h_\partial}{\Delta h} = \frac{W_\partial^2}{W^2}$$

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

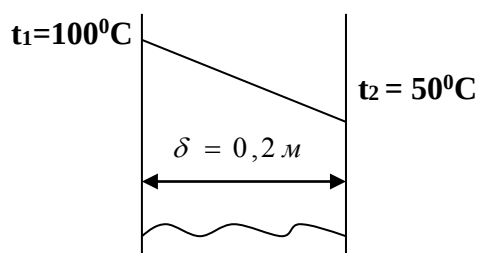
1. Дж/сек; 2. Вт/м²; 3. Ккал/сек м²; 4. Дж/м² сек

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 = 500° c/м
2. grad t = 250° c/м
3. grad t = 50° c/м
4. grad t = 75° 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:

$$1. N_U = \frac{\alpha \ell_0}{\lambda}; \quad 2. N_U = \frac{\omega \ell_0}{\lambda}; \quad 3. N_U = \frac{\alpha \ell_0}{\nu} \quad 4. \overline{Nu}_{2 \text{ п.д}} = \frac{\overline{\alpha}_{2 \text{ расч}} \cdot d_{\text{нар}}}{\lambda}$$

ХII. 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.

Билеты ко второму текущему контролю освоения дисциплины «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 1
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 2
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Тепловой поток при конденсации пара. Конденсация движущегося и неподвижного пара

2	Паровые системы отопления высокого и низкого давления и их расчет
3	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 3
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 4
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Турбулентное течение пленки на вертикальной стенке. Теплообмен при пленочной конденсации движущего пара внутри труб
2	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
3	Выбор расчетных параметров воздуха для систем кондиционирования
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 5
--	--

	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Ламинарное течение пленки конденсата. Теплообмен при капельной конденсации пара. Основные задачи теплообмена при конденсации пара
2	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий
3	Выбор технологической схемы системы кондиционирования воздуха для любых заданных условий. H-d диаграмма влажного воздуха
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 6
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения
2	Методика теплового, конструктивного расчета ТА.
3	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 7
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Закон косинусов Ламберта. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде
2	Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена)

3	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 8
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения. Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной скоростью
2	Тепловой конструктивный расчет регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем.
3	Метод эффективности. Определение конструктивных размеров кожухотрубных, пластинчатых, змеевиковых теплообменников.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 9
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
2	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).
3	Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 10
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
2	Расчет естественной вентиляции. Общая и местная механическая вентиляция и аэрация
3	Гидравлический режим и сопротивление теплообменников с насадкой.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 11
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Формула Поляка. Интегральные и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 12
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела
2	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного

	состояния.
3	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 13
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
2	Метод эффективности. Определение конструктивных размеров кожухотрубных, пластинчатых, змеевиковых теплообменников.
3	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 14
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой
2	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
3	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 15
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами; телом и оболочкой; экранирование излучения
2	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.
3	Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена)
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 16
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теоретические основы современных зональных методов расчёта теплообмена излучением. Интегральные уравнения излучения
2	Методика теплового, конструктивного расчета.
3	Системы вентиляции промышленных зданий и помещений. Классификация систем вентиляции
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 17
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2

1	Приближенный расчет лучистого теплообмена в замкнутой системе тел, разделенных излучающе-поглощающей средой (серое приближение)
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 18	
<u>II текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Расчёт теплообмена в системе типа «газ в оболочке»
2	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
3	Расчет и подбор современных отопительных приборов
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 19	
<u>II текущий контроль знаний</u>	
Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Закон Бугера. Определение поглощательной способности и степени черноты среды (продуктов сгорания)
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова	
--	--

	Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 20
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Понятие о методах расчёта сложного теплообмена (радиационно-кондуктивного и радиационно-конвективного).
2	Паровые системы отопления высокого и низкого давления и их расчет
3	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 21
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Дополнительный расход теплоты на нагрев наружного воздуха связанного с инфильтрацией, с поступлением охлажденных материалов и транспорта
2	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
3	Выбор расчетных параметров воздуха для систем кондиционирования
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 22
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).
2	Расчет естественной вентиляции. Общая и местная механическая вентиляция и

	аэрация
3	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 23
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Тепло, поступающее с солнечной радиацией. Тепловой баланс для холодного и теплого периодов. Выделения влаги в помещениях. Влажностный баланс помещений
2	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
3	Тепловой конструктивный расчет регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет № 24
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).
2	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).
3	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

**Билеты к экзамену по дисциплине
«Тепломассообменные процессы и оборудование энергетики,
методы расчета тепломассообменных процессов»**

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет №1
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Дифференциальное уравнение теплопроводности
2	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи
3	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет №2
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
2	Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. Уравнение энергии. Уравнение сплошности. Условия однозначности
3	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики <i>Кафедра «Теплотехника и гидравлика»</i> Билет №3
--	--

	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода
2	Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Условия прилипания. Уравнение теплоотдачи
3	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №4
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
2	Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой. Турбулентный перенос теплоты и количество движения
3	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №5
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
2	Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения.

	Физический смысл основных критериев подобия
3	Тепловой поток при конденсации пара. Конденсация движущегося и неподвижного пара
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №6
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
2	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
3	Ламинарное течение пленки конденсата. Теплообмен при капельной конденсации пара. Основные задачи теплообмена при конденсации пара
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №7
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках
2	Условия подобия физических процессов. Метод размерностей. Моделирование процессов конвективного теплообмена
3	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №8
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
2	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
3	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №9
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи
2	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы, в ограниченном пространстве
3	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №10
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности

2	Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Коэффициенты теплоотдачи
3	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №11
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Дифференциальное уравнение и его решение
2	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки. Теплоотдача при естественной конвекции.
3	Нормы санитарного состояния воздушной среды промышленных, общественных и жилых помещений
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №12
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
2	Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
3	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова
--	--

	Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №13
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра
2	Тепловой поток. Плотность теплового потока. Теплоотдача при ламинарном пограничном слое
3	Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №14
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины
2	Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
3	Теоретические основы современных зональных методов расчёта теплообмена излучением. Интегральные уравнения излучения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №15
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности
2	Аппроксимация профиля температуры. Переход ламинарного течения в турбулентное
3	Дополнительный расход теплоты на нагрев наружного воздуха связанного с

	инфильтрацией, с поступлением охлажденных материалов и транспорта
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №16
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
2	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме
3	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №17
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Регулярный режим охлаждения (нагревания) тел
2	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах
3	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №18
--	--

	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Приближенные методы решения задач теплопроводности. Исследование процессов теплопроводности методом аналогий
2	Теплоотдача в шероховатых трубах.
3	Закон Бугера. Определение поглощательной способности и степени черноты среды (продуктов сгорания)
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №19
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности
2	Теплообмен при конденсации чистого пара. Виды конденсации
3	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №20
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Дополнительный расход теплоты на нагрев наружного воздуха связанного с инфильтрацией, с поступлением охлажденных материалов и транспорта
2	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
3	Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой

	«Теплотехника и гидравлика»	Р.А-В. Турлуев
	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №21	
	<u>Экзамен</u>	
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Приближенный расчет лучистого теплообмена в замкнутой системе тел, разделенных излучающе-поглощающей средой (серое приближение)	
2	Методика теплового, конструктивного расчета.	
3	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №22	
	<u>Экзамен</u>	
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Закон косинусов Ламберта. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде	
2	Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена)	
3	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий	
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №23	
	<u>Экзамен</u>	
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2	
1	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения. Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной	

	скоростью
2	Метод эффективности. Определение конструктивных размеров кожухотрубных, пластинчатых, змеевиковых теплообменников.
3	Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика» Билет №24
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Тепломассообменные процессы энергетики, методы расчета» Семестр - 2
1	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.
2	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
3	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев

Образец задания по ИТР: (2 семестр)

Вариант 4

Тема "Теплопередача"

Внутри трубопровода диаметром $\frac{d_2}{d_1} = 150/145 \text{ мм}$ и длиной 10 м протекает горячая вода со средней температурой $t_{ж1} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$. Снаружи труба покрыта двумя слоями изоляции. Первый слой имеет толщину $\delta_1 = 15 \text{ мм}$ и $\lambda_1 = 0,15 \text{ Вт/м} \cdot \text{K}$, второй слой толщиной $\delta_2 = 30 \text{ мм}$ и $\lambda_2 = 1,28 \text{ Вт/м} \cdot \text{K}$. Теплопроводность материала трубы $\lambda_{тр} = 18 \text{ Вт/м} \cdot \text{K}$. Температура окружающей среды $t_{ж2} = -5 \text{ }^\circ\text{C}$. Коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к окружающему воздуху $\alpha_2 = 15 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{K}$ а от воды к внутренней поверхности трубы $\alpha = 500 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{K}$.

Определить:

1. Потери теплоты в окружающую среду в течение 15 ч .
2. Температуру внутренней и наружной поверхностей металлической

трубы.

3. Температуру поверхности изоляции.
4. Температуру в месте контакта изоляционных слоев.
5. Оценить эффективность применения второго слоя изоляции.

Образец билета по лабораторной работе:

Лабораторная работа 6 (теплотехника)

Таблица исследовательских (опытных) данных

Студент гр. _____ 20 _____

Студент гр. _____ 20 _____

Задание выдано "___" _____ 20__ г

Выдал _____

Степень открытия заслонки – 20 °

№ п/п	Измеряемая величина	Обозна- чение	Единицы измерен.	Номера опытов				
				1	2	3	4	5
1	Удлинение трубы	Δl	мм					
2	Температура воздуха при входе в трубу (сечение I - I)	t_1	°C					
3	Температура воздуха при выходе из трубы (сечение II - II)	t_2	°C					
4	Температура трубы	t_x	°C					
5	Показания вакуумметра (горло воздухомера)	H	мм вод.ст.					
7	Показания пьезометра (после компрессора)	H_H	мм вод.ст.					
8	Напряжение и сила тока, потребляемого на нагрев трубы	U_H	в	0	0,2	0,6	1,2	2,0
		I_H	а					
9	Показания барометра	B	мбар					
10	Температура окружающей среды	$t_{окр}$	°C					