

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2026 16:11:24

Уникальный программный ключ

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52d5cd7971a86865a5825f9fa4304cc

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

«18» 06 2026 г, протокол №

Заведующий кафедрой

 Ж.Б.Эзирбаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОФИЗИКА»

Направление подготовки

13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность

Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация

Магистр

Составитель:

Доцент кафедры

«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А.-В. Турлуев/

Грозный – 2026

1. ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОФИЗИКА

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Термодинамические параметры и уравнение состояния	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
2	Первый и второй и третий законы термодинамики	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
3	Термодинамические процессы. Свойства водяного пара.	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
4	Циклы тепловых двигателей и газотурбинных установок	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
5	Теплопроводность при стационарных условиях. Теплопередача.	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
6	Интенсификация теплопередачи, сложный теплообмен	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
7	Теория подобия. Теплоотдача	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
8	Теплообмен излучением.	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта
9	Классификация теплообменного оборудования. Теплоносители.	ПК-1. ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-2 ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.	Опрос. Практическое и лабораторное занятие. Подготовка к защите курсового проекта

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Билет № п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов	Вопросы по темам / разделам

		дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	дисциплины
2	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление По решению определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной(учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, проводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё	Темы рефератов
4	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

3. Комплект заданий для проведения практических и лабораторных работ:

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Термодинамические параметры и уравнение состояния	Лаб раб №1 Первый закон термодинамики в применении к решению одной из технических задач
2		Лаб раб №2 Определение параметров влажного воздуха
3		Лаб раб №3 Исследование процесса истечения из суживающегося сопла
4	Нестационарные процессы теплопроводности, контактный и конвективный теплообмен	Лаб раб №4 Определение коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала (метод цилиндрического слоя)
5		Лаб раб №5 Определение коэффициента теплоотдачи при свободной конвекции (метод струны)
6		Лаб раб №6 Исследование процессов теплообмена на горизонтальном трубопроводе

7	Рекуперативные и Регенеративные теплообменные аппараты и установки, методы расчета	Лаб раб №7 Теплопередача при конвекции и обдуве стержня; Теплопередача при конвекции и обдуве радиатора; Теплопередача при конвекции и обдуве шара; Теплопередача при конвекции и обдуве пластины.
8		Лаб раб №8 Исследование трубчатого теплообменника. Лаб раб №9 Исследование пластинчатого теплообменника

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.

3.3 Комплект заданий для практических работ:

Практические (семинарские) занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Циклы тепловых двигателей и установок	Круговые процессы и циклы. Термический КПД. Цикл Карно теплового двигателя. Циклы (ДВС). Циклы газотурбинных установок. (ГТУ). Схема и принцип работы абсорбционной холодильной установки.
2	Теплопроводность при стационарных условиях. Теплопередача.	Передача теплоты через цилиндрическую стенку. Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
3	Интенсификация теплопередачи, сложный теплообмен	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра. Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины.

4	Нестационарные процессы теплопроводности, контактный и конвективный теплообмен	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.
5	Теория подобия. Теплоотдача	Физический смысл основных критериев подобия. Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля. Условия подобия физических процессов.
6	Теплообмен при: конденсации чистого пара; при пленочной конденсации неподвижного пара.	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения.
7	Теплообмен излучением.	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела.
8	Классификация теплообменного оборудования. Теплоносители.	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока. Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
9	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

Критерии оценки ответов на практические работы:

- **не зачтено** выставляется студенту, если студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки. В результате «не зачтено» студент не получает баллы за практическую работу.

- **зачтено** выставляется студенту, если студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет. Признанием факта выполнения практической работы является - «зачтено», бальный эквивалент которого может составлять до трех балла по бально-рейтинговой системе.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине
6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 6

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Понятие о нормальных физических условиях. Теплота и работа как формы передачи энергии.
2	Газовые смеси. Закон Дальтона. Задание состава смеси массовыми и объемными долями
3	Теплота и теплоёмкость газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Зависимости теплоёмкости от температуры.
4	Изменение энтропии тел, участвующих в реальных процессах.. Энтропия изолированной системы и ее изменение при протекании в ней обратимых и необратимых процессов PV- и TS- диаграммы.
5	Термодинамические процессы реальных газов. Свойства водяного пара
6	Водяной пар. Пары, основные определения. Процессы парообразования в PV- и TS- диаграммах.
7	Основные свойства водяного пара. Основные характеристики влажного воздуха. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. H-d диаграмма влажного воздуха.
8	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Теплообменный аппарат. Тепловой двигатель. Компрессор. Процессы сжатия в идеальном компрессоре.
9	Понятие Сопла и диффузора и их устройство. Сопло Лавалья. Сопло Лавалья (сверхзвуковое). Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Скорость истечения. Скорость звука.
10	Понятие дросселирование. Дросселирование газов и паров Истечение и дросселирование газов и паров.
11	Понятие Эксергия. Работоспособность (или эксергия) теплоты. Термодинамика потока. Циклы теплосиловых установок.
12	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и ребренную стенки. Коэффициент теплопередачи.
13	Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру.
14	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.
15	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах.
16	Основы процесса теплообмена излучением. Виды лучистых потоков. Вектор излучения. Тепловой баланс лучистого теплообмена
17	Центральные и местные системы отопления. Классификация, технико-экономические показатели центральных и местных систем отопления. Достоинства и недостатки систем отопления.
18	Элементы оборудования центральных отопительных систем (нагревательные приборы, расширительные сосуды и др.).
19	Системы вентиляции промышленных зданий и помещений. Классификация систем вентиляции. Влияние вредных выделений на физиологию и самочувствие персонала и на технологию.
20	Пластинчатые теплообменники разборного типа. 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.
21	Установки центрального кондиционирования воздуха. Принцип действия, классификация, область применения систем кондиционирования воздуха.
22	Нормы санитарного состояния воздушной среды промышленных, общественных и жилых помещений.
23	Классификация теплообменных аппаратов . Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднеарифметический температурный напор. Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).

Темы рефератов

Таблица 7

1.	Техническая термодинамика как теоретическая основа систем энергообеспечения (теплотой, электроэнергией и холодом). Понятия о термодинамических системах, параметрах состояния, равновесных и неравновесных процессах.
2.	Определение понятий термодинамической системы и окружающей среды. Функции состояния и функции процесса.
3.	Уравнение состояния идеальных газов. Термические коэффициенты и соотношение между ними. Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Теплота и работа - формы передачи энергии. Принцип эквивалентности тепла и механической работы.
4.	Формулировки первого закона термодинамики. Внутренняя энергия и ее свойства. Энтальпии и её свойства.
5.	Виды работ термомеханической системы и связь между ними. Первый закон термодинамики для стационарного потока массы.
6.	Определение изобарной и изохорной теплоемкостей, вывод уравнения для их соотношения. Определение теплоемкости. Размерность теплоемкостей. Соотношение массовой, мольной и объемной теплоемкостей. Теплоемкость идеальных газов. Уравнение Майера.
7.	Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости газов. Зависимость теплоемкости идеального газа от температуры. Формула Эйнштейна для расчета колебательных степеней свободы.
8.	Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа. Таблицы термодинамических свойств идеальных газов. Основные процессы идеальных газов.
9.	Вывод соотношений для относительных объемов и давлений для адиабатного процесса с учетом зависимости теплоемкости от температуры.
10.	Определение энтропии. Вывод формулы для расчета изменения энтропии в процессах с идеальными газами. КПД прямого цикла Карно и теоретический холодильный коэффициент цикла Карно.
11.	Первая и вторая теоремы Карно. Изменение энтропии в необратимых процессах. Энтропийный метод термодинамического анализа для процесса теплообмена в конденсаторе ПТУ.
12.	Смеси идеальных газов. Основные определения. Способы задания состава смеси. Уравнение состояния Клапейрона-Менделеева для смеси идеальных газов.
13.	Расчет термодинамических свойств идеальных газов по свойствам компонентов. Энтропия смеси идеальных газов.
14.	Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса и его следствия. Соотношение между изохорным и изобарным эффектами реакции.
15.	Фазовое равновесие и фазовые переходы. Агрегатные состояния. Фазовая p, T - диаграмма. Правило фаз Гиббса. Полные TS , PV и PT диаграммы для нормальных веществ.
16.	Константа равновесия. Закон действующих масс. Принцип Ле Шателье – Брауна. Аналитическое выражение второго начала термодинамики для необратимых

	химических реакций.
17.	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплопроводности газов и жидкостей
18.	Дифференциальное уравнение теплопроводности
19.	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
20.	Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода
21.	Тепловая проводимость стенки. Тепловое термическое сопротивление
22.	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
23.	Теплопередача через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку
24.	Полное термическое сопротивление теплопередачи. Передача теплоты через цилиндрическую стенку
25.	Линейное термическое сопротивление теплопередачи. Критический диаметр цилиндрической стенки
26.	Передача теплоты через шаровую стенку. Обобщенный метод решения задач теплопроводности в плоской, цилиндрической и шаровой стенках
27.	Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку
28.	Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую и оребренную стенки. Коэффициент теплопередачи
29.	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности
30.	Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Дифференциальное уравнение и его решение
31.	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
32.	Теплопередача через ребристую плоскую стенку. Коэффициент эффективности ребра
33.	Теплопроводность круглого ребра постоянной толщины. Пористое охлаждение пластины
34.	Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру
35.	Аналитическое описание процесса нестационарной теплопроводности
36.	Определение количества теплоты, отданного пластиной в процессе охлаждения
37.	Охлаждение (нагревание) бесконечно длинного цилиндра. Определение количества теплоты, отданного цилиндром в процессе охлаждения
38.	Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Регулярный режим охлаждения (нагревания) тел
39.	Приближенные методы решения задач теплопроводности. Исследование процессов теплопроводности методом аналогий
40.	Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности
41.	Контактный теплообмен. Основной закон конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи
42.	Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгоффа - уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. Уравнение энергии. Уравнение сплошности. Условия однозначности
43.	Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Условия прилипания. Уравнение теплоотдачи
44.	Гидродинамический пограничный слой. Тепловой пограничный слой. Турбулентный перенос теплоты и количество движения
45.	Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия

46.	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
47.	Условия подобия физических процессов. Метод размерностей. Моделирование процессов конвективного теплообмена
48.	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
49.	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы, в ограниченном пространстве
50.	Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Коэффициенты теплоотдачи
51.	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки. Теплоотдача при естественной конвекции. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
52.	Тепловой поток. Плотность теплового потока. Теплоотдача при ламинарном пограничном слое
53.	Аппроксимация профиля температуры. Переход ламинарного течения в турбулентное
54.	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме. Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме
55.	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах
56.	Теплоотдача в шероховатых трубах Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб. Характер течения жидкости в пучке.
57.	Теплообмен при конденсации чистого пара. Виды конденсации
58.	Термическое сопротивление передачи теплоты. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения
59.	Тепловой поток при конденсации пара. Конденсация движущегося и неподвижного пара
60.	Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара
61.	Турбулентное течение пленки на вертикальной стенке. Теплообмен при пленочной конденсации движущего пара внутри труб
62.	Ламинарное течение пленки конденсата. Теплообмен при капельной конденсации пара. Основные задачи теплообмена при конденсации пара.
63.	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения
64.	Закон косинусов Ламберта. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде
65.	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения. Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной скоростью
66.	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
67.	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
68.	Формула Поляка. Интегральные и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения
69.	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела
70.	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
71.	Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой
72.	Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами; телом и оболочкой; экранирование излучения
73.	Теоретические основы современных зональных методов расчёта теплообмена излучением. Интегральные уравнения излучения

74.	Приближенный расчет лучистого теплообмена в замкнутой системе тел, разделенных излучающе-поглощающей средой (серое приближение)
45.	Расчёт теплообмена в системе типа «газ в оболочке»
76.	Закон Бугера. Определение поглощательной способности и степени черноты среды (продуктов сгорания)
77.	Понятие о методах расчёта сложного теплообмена (радиационно-кондуктивного и радиационно-конвективного).
78.	Дополнительный расход теплоты на нагрев наружного воздуха связанного с инфильтрацией, с поступлением охлажденных материалов и транспорта
78.	Тепловыделения в производственных, жилых, общественных и административно-бытовых помещениях
79.	Тепло, поступающее с солнечной радиацией. Тепловой баланс для холодного и теплого периодов. Выделения влаги в помещениях. Влажностный баланс помещений
80.	Центральные и местные системы отопления. Классификация, технико-экономические показатели центральных и местных систем отопления. Достоинства и недостатки систем отопления.
81.	Гравитационные и насосные системы водяного отопления. Расчет водяных систем отопления
82.	Паровые системы отопления высокого и низкого давления и их расчет
83.	Воздушные системы отопления и их расчет. Элементы оборудования центральных отопительных систем (нагревательные приборы, расширительные сосуды и др.)
84.	Расчет и подбор современных отопительных приборов
85.	Возможности использования солнечной энергии, других возобновляемых источников для отопления индивидуальных зданий
86.	Системы вентиляции промышленных зданий и помещений. Классификация систем вентиляции
87.	Влияние вредных выделений на физиологию и самочувствие персонала и на технологию
88.	Методы борьбы с вредными выделениями. Нормы и расчет необходимого воздухообмена в производственных и служебных помещениях
89.	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднеарифметический температурный напор.
90.	Виды теплоносителей и их характеристика: вода, воздух, дымовые газы, высокотемпературные органические теплоносители.
91.	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).
92.	Пластинчатые теплообменники разборного типа.
93.	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния.
94.	Конструкции регенеративных ТА и установок (типы насадок, регенераторы с неподвижной, падающей и вращающейся насадкой).
95.	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).
96.	Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).

97.

Задание на разработку курсового проекта

Задание и исходные данные для курсового проекта по курсу «Техническая термодинамика и теплофизика» «Расчет парокомпрессионных холодильных установок»

Рассчитать цикл парокомпрессорной аммиачной холодильной установки с определением всех параметров холодильного агента в характерных точках цикла и величин, характеризующих работу холодильной установки. Расчет произвести для сухого хода компрессора при температурах аммиака в испарителе t_0 и в конденсаторе t_k . Холодопроизводительность установки Q_0 . Изобразить цикл холодильной установки в координатах lq P-h.

Вариант №	$t_0, ^\circ\text{C}$	$t_k, ^\circ\text{C}$	$Q_0, \text{кВт}$
1	-25	20	100
2	-20	30	50
3	-26	24	10
4	-20	26	90
5	-18	22	40
6	-16	24	18
7	-18	26	80
8	-8	20	30
9	-15	26	16
10	-16	20	70
11	-16	30	20
12	-12	28	34
13	-18	22	60
14	-14	16	10
15	-24	28	42
16	-20	30	100
17	-26	24	75
18	-12	28	50
19	-22	26	25
20	-25	25	90
21	-24	22	80
22	-10	20	40
23	0	28	30
24	-26	18	80
25	-25	23	70
26	--24	16	60
27	-22	28	50
28	-10	27	15
29	-25	20	10
30	-5	25	45

4. Оценочные средства

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к первому текущему контролю

- 1 Что такое рабочее тело? Почему в качестве рабочего тела используются вещества в газообразном (парообразном) состоянии?
- 2 Что такое параметр состояния? Являются ли параметры состояния независимыми величинами? В чем состоит взаимодействие между системой и окружающей средой?
- 3 Какие процессы называются равновесными и какие неравновесными? Что такое термодинамическая поверхность?
- 4 Как вычисляются теплота и работа? Функциями чего являются эти величины? Дайте определения энтальпии и внутренней энергии. Функцией чего являются эти величины?

- 5 Какие термодинамические диаграммы чаще всего применяют на практике и почему? Чему равна площадь под кривой процесса на PV - диаграмме?
- 6 Сформулируйте первый закон термодинамики. Какой газ называется идеальным? Что такое нормальные физические условия? Какой объем занимает киломоль любого газа при нормальных физических условиях?
- 7 В чем сущность молекулярно - кинетической теории теплоемкости? Каковы основные недостатки этой теории? В чем сущность квантовой теории теплоемкости? Какие преимущества имеет эта теория перед молекулярно - кинетической теорией теплоемкости?
- 8 Какова связь между истинной и средней теплоемкостями? Как вычислить теплоту процесса с помощью каждой из этих теплоемкостей? Какими свойствами обладают теплоемкости идеального газа?
- 9 Как связаны изобарная и изохорная теплоемкости идеального газа? В какой форме может быть задана зависимость теплоемкости идеального газа от температуры?
- 10 Какими свойствами обладают внутренняя энергия и энтальпия идеального газа? Какое значение имеет показатель политропы в изобарном, изохорном и изотермическом процессах?
- 11 Какой процесс называется политропным? Линия какого процесса - адиабатного или изотермического идет круче в координатах P , V ? В каких пределах изменяется теплоемкость политропного процесса?
- 12 Какими способами может быть задана смесь идеальных газов? Что такое кажущаяся молекулярная масса смеси идеальных газов?
- 13 Сформулируйте закон Дальтона. В каком случае справедлив этот закон? Что такое парциальное давление и парциальный (приведенный) объем?
- 14 Как рассчитывается теплоемкость смеси идеальных газов при различных способах задания этой смеси? Получите выражение для определения удельной газовой постоянной смеси идеальных газов.
- 15 Какой цикл называется прямым и какой обратным? С помощью каких величин определяют степень совершенства прямых и обратных циклов? Из каких процессов состоит цикл Карно?
- 16 Сформулируйте теорему Карно. Как влияет необратимость на процесс преобразования теплоты в работу? В чем сущность второго закона термодинамики?
- 17 Приведите различные формулировки второго закона термодинамики. Приведите аналитическое выражение второго закона термодинамики.
- 18 В чем сущность статистического истолкования второго закона термодинамики? Как связаны энтропия и термодинамическая вероятность состояния?
- 19 В чем заключается различие между адиабатным и изоэнтропным процессами? В каких случаях адиабатный процесс является одновременно и изоэнтропным?
- 20 Как идут линии основных процессов в Ts - диаграмме идеального газа? Приведите формулы для расчета изменения энтропии идеального газа в различных процессах.
- 21 Как строится абсолютная термодинамическая шкала температур? Изобразите изотермы реального вещества в фазовой pv - диаграмме. В чем заключается принцип соответственных состояний?
- 22 Что такое критическое состояние вещества? Какие свойства реальных веществ учитываются при выводе уравнения состояния Ван - Дер - Ваальса?
- 23 В чем сущность теории ассоциации реальных газов? Изобразите изотермы реального газа в PV - P - диаграмме. Что такое точка и линия Бойля?

- 24 Сформулируйте условия равновесия при фазовых переходах. Существует ли принципиальное различие между парами и газами? Какой пар называется влажным и сухим насыщенным, какой - перегретым?
- 25 Чем отличаются фазовые РТ - диаграммы для нормальных и аномальных веществ? Что такое фундаментальная (главная) тройная точка вещества?
- 26 Чем отличаются процессы испарения и кипения? Что такое степень сухости?
- 27 Как рассчитываются удельный объем, энтропия и энтальпия влажного насыщенного пара? Изобразите пограничные линии в фазовой TS - диаграмме.
- 28 Покажите, что в области перегретого пара изобара на TS - диаграмме идет круче изохоры. Назовите величины критического давления и критической температуры для воды.
- 29 Что называется влажным воздухом? При каких условиях влажный воздух можно считать с достаточной степенью точности идеальным газом?
- 30 Как определяется массовое и мольное влагосодержание влажного воздуха? В каком случае влажный воздух называется насыщенным, а в каком - ненасыщенным?
- 31 Как определяется энтальпия влажного воздуха? Что такое относительная влажность? Постройте линии $v = \text{const}$; $T = \text{const}$; $H = \text{const}$ в HD - диаграмме влажного воздуха.
- 32 Почему в процессе испарения в идеальной сушилке энтальпию влажного воздуха можно считать постоянной? Как определить состояние влажного воздуха с помощью психрометра? Что такое точка росы.
- 33 Получите выражение первого закона термодинамики для потока в термической и механической формах. Что такое работа проталкивания? Запишите уравнение неразрывности потока в дифференциальной форме.
- 34 Что такое располагаемая работа? Для осуществления каких процессов используют сопла и диффузоры?
- 35 В каких случаях процесс течения можно считать адиабатным? Почему в сужающемся сопле нельзя превзойти скорость звука? Как связано изменение площади поперечного сечения с изменением скорости и числом Маха?
- 36 В каких случаях необходимо использовать комбинированное сопло Лаваля? При каких условиях режим течения в сопле Лаваля становится нерасчетным?
- 37 Как учитывается влияние трения на скорость течения газа или пара? В чем сущность принципа обращения воздействия? Что такое тепловое, механическое и расходное сопла? Какие предпосылки положены в основу идеализации процесса адиабатного дросселирования?
- 38 На что затрачивается работа расширения при дросселировании? Получите выражение для дифференциального дроссель - эффекта. Изобразите кривую инверсии.
- 39 Сопоставьте температурный эффект охлаждения при обратимом адиабатном расширении и адиабатном дросселировании.
- 40 Покажите с помощью HS - диаграммы, как изменяется состояние водяного пара при дросселировании. Как изменяются параметры идеального газа при дросселировании?
- 41 Как зависит работа, затрачиваемая на привод компрессора, от показателя политропы сжатия? Изобразите в координатах p, v изотермический, политропный и адиабатный процессы сжатия в компрессоре. В каком из этих процессов работа, затрачиваемая на привод компрессора, будет наименьшей?
- 42 Что такое объемный КПД компрессора? Как влияет наличие вредного пространства на производительность компрессора?
- 43 В чем заключаются преимущества многоступенчатого сжатия газа в компрессоре? Как вычисляется необходимое число ступеней сжатия в многоступенчатом

компрессоре? Что такое адиабатный и изотермический КПД компрессора?

44 Изобразите индикаторную диаграмму одноступенчатого поршневого компрессора в координатах P , V и T , S . Каковы особенности работы центробежных и осевых компрессоров?

45 Какие предпосылки положены в основу идеализации циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания? Почему в идеальных циклах поршневых двигателей внутреннего сгорания процесс отвода теплоты принимается изохорным?

46 Сравните графически термические КПД идеальных циклов ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто) и постоянном давлении (цикл Дизеля), если степени сжатия и отведенные количества теплоты у них одинаковы.

47 Как влияет степень сжатия на термический КПД идеального цикла ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикла Отто)? Как влияет степень предварительного расширения на термический КПД идеального цикла ДВС с изобарным подводом теплоты при постоянном давлении (цикла Дизеля)?

48 В чем заключаются преимущества двигателя, работающего по циклу со смешанным подводом теплоты (цикла Тринклера)? Изобразите принципиальную схему ГТУ без регенерации и с регенерацией теплоты.

49 Какими методами можно повысить термический КПД ГТУ? Покажите графически в координатах T , S , что использование регенерации теплоты, ступенчатого сжатия и подвода теплоты приближает термический КПД цикла ГТУ к термическому КПД цикла Карно в том же интервале температур.

50 Почему в идеальных циклах ГТУ и реактивных двигателей отвод теплоты принимается изобарным? Изобразите принципиальную схему и цикл прямоточного и турбореактивного двигателей в координатах P и V .

51 P - V диаграмма водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Характеристическое уравнение для определения $v_{\text{пер}}$. Теплота парообразования.

52 Почему в паротурбинных установках не используется цикл Карно? Почему основным рабочим телом паротурбинных установок служит водяной пар?

53 Изобразите цикл Ренкина в координатах P , V ; T , S и h , S . Изобразите принципиальную схему паротурбинной установки. При каких условиях можно пренебречь работой, затрачиваемой на привод питательного насоса паротурбинной установки?

54 Как влияют начальные параметры пара на термической КПД цикла Ренкина? Изобразите в координатах h , S условный процесс расширения пара в турбине с учетом потерь на трение.

55 Что такое внутренний относительный КПД турбины? Изобразите в координатах T , S цикл паротурбинной установки с предельной регенерацией.

56 Покажите, что термический КПД регенеративного цикла паротурбинной установки повышается с увеличением числа регенеративных отборов. Составьте уравнение теплового баланса смешивающего регенеративного подогревателя паротурбинной установки с одним регенеративным отбором.

57 Изобразите в координатах T , s идеальный цикл паротурбинной установки с промежуточным перегревом пара. Изобразите в координатах h , S процесс расширения пара в турбине паротурбинной установки с двумя промежуточными перегревами пара. Как сказывается промежуточный перегрев пара на его конечной влажности?

- 58 В чем заключается сущность комбинированной выработки электроэнергии и теплоты на ТЭЦ? Изобразите принципиальную схему парогазовой установки и ее идеальный цикл в координатах T, S .
- 59 В чем заключаются преимущества установок с МГД - генератором? Каким образом повышается электропроводность плазмы в канале МГД - генератора?
- 60 Опишите принцип действия топливного элемента. Что такое холодильный коэффициент и коэффициент трансформации теплоты (отопительный коэффициент)? Как связаны эти величины?
- 61 Изобразите принципиальную схему воздушной холодильной установки и ее идеальный цикл в координатах P, V и T, S . Каково назначение детандера в воздушной холодильной установке и почему его нельзя заменить дроссельным вентилем?
- 62 Изобразите схему парокомпрессионной холодильной установки с дроссельным вентилем и ее идеальный цикл в координатах T, S .
- 63 Какие преимущества имеет парокомпрессионная холодильная установка по сравнению с воздушной? В чем заключается принцип действия теплового насоса?
- 64 Изобразите принципиальную схему абсорбционной холодильной установки. Как повышается давление хладагента в этой установке? Как влияет переохлаждение хладагента после конденсатора на значение коэффициента трансформации теплоты теплонасосной установки? Какими свойствами должны обладать хладагенты?

Образец билета к первому текущему контролю

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" Билет №1
	I текущий контроль
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Изобразите принципиальную схему воздушной холодильной установки и ее идеальный цикл в координатах P, V и T, S .
2	В чем заключается принцип действия теплового насоса?
3	Покажите, что термический КПД регенеративного цикла паротурбинной установки повышается с увеличением числа регенеративных отборов.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20 г.

7.2 Вопросы ко второму текущему контролю освоения дисциплины «Техническая термодинамика и теплофизика»

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.	Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия
20.	Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля
21.	Условия подобия физических процессов. Метод размерностей. Моделирование процессов конвективного теплообмена
22.	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
23.	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы, в ограниченном пространстве
24.	Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности. Коэффициенты теплоотдачи
25.	Шаровые и горизонтальные цилиндрические прослойки. Теплоотдача при естественной конвекции. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплообмен при конденсации паров
26.	Тепловой поток. Плотность теплового потока. Теплоотдача при ламинарном пограничном слое
27.	Аппроксимация профиля температуры. Переход ламинарного течения в турбулентное
28.	Теплоотдача при ламинарном режиме. Теплоотдача при вязкостно-гравитационном режиме. Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме
29.	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения. Теплоотдача в изогнутых трубах
30.	Теплоотдача в шероховатых трубах Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб. Характер течения жидкости в пучке.
31.	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Излучательная способность твердых тел и методы ее определения
32.	Закон косинусов Ламберта. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде
33.	Излучательная способность твердых тел и методы ее определения. Радиационный метод. Метод регулярного теплового режима. Метод нагревания с постоянной

	скоростью
34.	Основы расчета теплообмена излучением между излучающей и поглощающей средой и поверхностями нагрева теплообменных устройств
35.	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
36.	Формула Поляка. Интегральные и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения
37.	Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела
38.	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
39.	Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой
40.	Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами; телом и оболочкой; экранирование излучения
41.	Классификация теплообменных аппаратов (ТА).
42.	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.
43.	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей.
44.	Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
45.	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
46.	Виды теплоносителей и их характеристика: вода, воздух, дымовые газы, высокотемпературные органические теплоносители, минеральные масла,
47.	Выбор скорости теплоносителей. Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов.
48.	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
49.	Методика теплового, конструктивного расчета. Определение конструктивных размеров: количество труб, рабочая длина труб, расстояние между трубными решетками,
50.	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные).
51.	Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена одной пластины
52.	Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика.
53.	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния.
54.	Метод эффективности. Определение конструктивных размеров кожухотрубных, пластинчатых, змеевиковых теплообменников.
55.	Расчет цилиндрических сосудов. Расчет на прочность выпуклых днищ и крышек. Расчет фланцевых соединений. Расчет трубных решеток.
56.	Расчет падений давления на трение, местные сопротивления, ускорение потока.
57.	Конструкции регенеративных ТА и установок (типы насадок, регенераторы с неподвижной, падающей и вращающейся насадкой).
58.	Тепловой конструктивный расчет регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем.
59.	Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру).
60.	Диаграмма h-d. Изображение основных процессов на диаграмме h-d (нагрев, охлаждение, смешения воздуха различного состояния). Конструкции теплообменников смешения.

61.	Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные).
-----	---

7.3 Вопросы к экзамену по дисциплине «Техническая термодинамика и теплофизика» (ПК-1, ПК-2)

1	Как вычисляются теплота и работа? Функциями чего являются эти величины? Дайте определения энтальпии и внутренней энергии. Функцией чего являются эти величины?
2	Какие термодинамические диаграммы чаще всего применяют на практике и почему? Чему равна площадь под кривой процесса на PV - диаграмме?
3	Сформулируйте первый закон термодинамики. Какой газ называется идеальным? Что такое нормальные физические условия? Какой объем занимает киломоль любого газа при нормальных физических условиях?
4	Какова связь между истинной и средней теплоемкостями? Как вычислить теплоту процесса с помощью каждой из этих теплоемкостей? Какими свойствами обладают теплоемкости идеального газа?
5	Какой процесс называется политропным? Линия какого процесса - адиабатного или изотермического идет круче в координатах P, V ? В каких пределах изменяется теплоемкость политропного процесса?
6	Сформулируйте закон Дальтона. В каком случае справедлив этот закон? Что такое парциальное давление и парциальный (приведенный) объем?
7	Как рассчитывается теплоемкость смеси идеальных газов при различных способах задания этой смеси? Получите выражение для определения удельной газовой постоянной смеси идеальных газов.
8	Сформулируйте теорему Карно. Как влияет необратимость на процесс преобразования теплоты в работу? В чем сущность второго закона термодинамики?
9	Сформулируйте теорему Карно. Как влияет необратимость на процесс преобразования теплоты в работу? В чем сущность второго закона термодинамики?
10	В чем сущность статистического истолкования второго закона термодинамики? Как связаны энтропия и термодинамическая вероятность состояния?
11	В чем заключается различие между адиабатным и изоэнтропным процессами? В каких случаях адиабатный процесс является одновременно и изоэнтропным?
12	Чем отличаются процессы испарения и кипения? Что такое степень сухости?
13	Получите выражение первого закона термодинамики для потока в термической и механической формах. Что такое работа проталкивания? Запишите уравнение неразрывности потока в дифференциальной форме.
14	Как влияет степень сжатия на термический КПД идеального цикла ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикла Отто)? Как влияет степень предварительного расширения на термический КПД идеального цикла ДВС с изобарным подводом теплоты при постоянном давлении (цикла Дизеля)?
15	Сравните графически термические КПД идеальных циклов ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто) и постоянном давлении (цикл Дизеля), если степени сжатия и отведенные количества теплоты у них одинаковы.
16	Почему в паротурбинных установках не используется цикл Карно? Почему основным рабочим телом паротурбинных установок служит водяной пар.
17	В чем заключается сущность комбинированной выработки электроэнергии и теплоты на ТЭЦ? Изобразите принципиальную схему парогазовой установки и ее идеальный цикл в координатах T, S .
18	Теплоотдача при турбулентном режиме. Теплоотдача при переходном режиме.
19	Теплоотдача в трубах некруглого поперечного сечения.

20	Теплоотдача в изогнутых трубах.
21	Теплоотдача в шероховатых трубах.
22	Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании одиночной круглой трубы.
23	Коэффициент теплоотдачи. Теплоотдача при поперечном омывании пучком труб.
24	Характер течения жидкости в пучке.
25	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости.
26	Теплоотдача при свободном ламинарном и турбулентном движении жидкости вдоль вертикальной пластины.
27	Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы.
28	Теплообмен при свободном движении жидкости в ограниченном пространстве.
29	Стефанов поток. Массо- и теплообмен при испарении в парогазовую среду.
30	Массо- и теплообмен при конденсации пара из парогазовой смеси.
31	Классификация теплообменных аппаратов (ТА). Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.
32	Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей. Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока.
33	Виды теплоносителей и их характеристика: вода, воздух, дымовые газы, высокотемпературные органические теплоносители, минеральные масла,
34	Методика теплового, конструктивного расчета. Виды расчетов ТА (тепловой, конструктивный, гидравлический, прочностной).
35	Методика теплового, конструктивного расчета. Определение конструктивных размеров: количество труб, рабочая длина труб, расстояние между трубными решетками,
36	Теплообменные аппараты “труба в трубе” (разборные одно- и многопоточные). Пластинчатые теплообменники разборного типа. Определение конструктивных размеров (площадь сечения канала, число каналов, площадь поверхности теплообмена одной пластины
37	Определение конструктивных размеров: диаметр змеевика, диаметр трубы змеевика, шаг между витками, число витков змеевика, высота змеевика.
38	Поверочный расчет ТА: теплопередача без изменения и с изменением агрегатного состояния. Конструкции регенеративных ТА и установок (типы насадок, регенераторы с неподвижной, падающей и вращающейся насадкой).
39	Расчет цилиндрических сосудов. Расчет на прочность выпуклых днищ и крышек.
40	Расчет фланцевых соединений. Расчет трубных решеток.

Образец экзаменационного билета по дисциплине «Техническая термодинамика и теплофизика»

	Министерство науки и высшего образования РФ Грозненский государственный нефтяной технический университет им. акад. М.Д. Миллионщикова Институт энергетики Кафедра «Теплотехника и гидравлика»
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
	Группа <u>ТЭТ-26м</u>
	БИЛЕТ № 1
1.	Теплоотдача при свободном движении около горизонтальной трубы.
2.	Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

3.	Соотношения материального и энергетического баланса для межфазной границы.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Т.Б. Эзирбаев	

7.4 Текущий контроль

Контрольные вопросы к лабораторным работам по дисциплине «Техническая термодинамика и теплофизика»

№1.

1. Сформулируйте цель лабораторной работы и поясните, как достигается поставленная цель?
2. Назовите основные узлы экспериментальной установки и укажите их назначение.
3. Какими методами измеряется температура в данной работе?
4. Как измеряется и регулируется расход воздуха в данной работе?
5. На что расходуется мощность, подведенная к компрессору, и как она определяется?
6. Сформулируйте и напишите аналитические выражения *первого закона термодинамики* для замкнутой и разомкнутой оболочек.
7. Каков физический смысл величин, входящих в уравнения *первого закона термодинамики* для замкнутой и разомкнутой оболочек?
8. Дайте определение и поясните физический смысл понятий *теплоты* и *работы* в технической термодинамике.
9. Что означают знаки «+» и «-» для теплоты и работы?
10. На что и каким образом влияет изменение нагрева трубы при постоянном расходе воздуха?
11. На что расходуется мощность, подведенная для нагрева трубы, и как она определяется?
12. Как осуществляется выбор контрольных оболочек (границ) подсистем (системы) применительно к данной лабораторной работе?
13. В каком месте и почему границы подсистем (системы) размыкаются?
14. Что называется внутренней энергией и энтальпией рабочего тела? Свойства внутренней энергии и расчетные формулы.

№ 2

1. Сформулируйте цель лабораторной работы и поясните, как достигается поставленная цель?
2. Назовите основные узлы экспериментальной установки и укажите их назначение.
3. Как Вы понимаете такие состояния, как насыщенный и ненасыщенный влажный воздух?
4. Как Вы относитесь к термину «пересыщенный» влажный воздух?
5. Как формулируется и записывается закон парциальных давлений для влажного воздуха?
6. Что называется абсолютной, относительной влажностью и влагосодержанием влажного воздуха?
7. Как выражается и из чего складывается теплосодержание (энтальпия) влажного воздуха?

8. Почему с увеличением температуры влажного воздуха его относительная влажность уменьшается?
9. Чем Вы можете объяснить влияние скорости воздуха на отклонение показания смоченного термометра от истинного значения температуры мокрого термометра?
10. Как устроена диаграмма I-d влажного воздуха и, каким образом определяются параметры влажного воздуха с помощью диаграммы по показаниям сухого и мокрого термометров?
11. Покажите на диаграмме и поясните процессы «сухого» нагрева и охлаждения влажного воздуха.
12. Покажите на диаграмме и поясните процесс адиабатного насыщения влажного воздуха.
13. Дайте определение понятию точки росы. Как определяется температура точки росы на диаграмме?
14. Какова связь между относительной влажностью воздуха и его влагосодержанием?
15. Дайте вывод аналитической формулы для расчета абсолютной влажности воздуха.
16. Дайте вывод аналитической формулы для расчета влагосодержания воздуха.
17. Дайте вывод аналитической формулы для расчета теплосодержания (энтальпии) воздуха.

№ 3

1. Сформулируйте цель лабораторной работы и поясните, как достигается поставленная цель?
2. Назовите основные узлы экспериментальной установки и укажите их назначение.
3. Дайте определение процессов истечения и дросселирования.
4. Напишите уравнение первого закона термодинамики применительно к процессу истечения.
5. Напишите уравнение первого закона термодинамики применительно к процессу дросселирования.
6. Как изменяется скорость истечения через суживающееся сопло при изменении β от 1 до 0 (покажите качественное изменение на графике расхода)?
7. Чем объясняется проявление критического режима при истечении?
8. В чем различие теоретического и действительного процессов истечения?
9. Как изображаются теоретический и действительный процессы истечения в координатах $h-s$?
10. Почему отличаются теоретическая и действительная температуры воздуха на выходе из сопла при истечении?
11. На каком основании процесс дросселирования используется при измерении расхода воздуха?
12. Как может изменяться температура воздуха в процессе дросселирования?
13. От чего зависят величины коэффициентов: потери скорости φ_c , потери энергии ζ_c и полезного действия канала η_k ?
14. Какие каналы называются соплами?
15. От каких параметров зависят расход и скорость газа при истечении через сопло?
16. Почему температуры воздуха перед диафрагмой и перед соплом равны?

17. Как изменяются энтальпия и энтропия потока газа, при прохождении через диафрагму?

№ 4

1. Сформулируйте цель лабораторной работы и поясните, как достигается поставленная цель?
2. Назовите основные узлы экспериментальной установки и укажите их назначение.
3. Какие величины следует измерять в данной работе, чтобы вычислить коэффициент теплопроводности?
4. Какова физическая сущность передачи тепла теплопроводностью?
5. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток.
6. Покажите на схеме установки, как направлен вектор теплового потока и градиента температуры?
7. Каков физический смысл коэффициента теплопроводности, и от каких факторов он зависит?
8. Каков характер изменения температуры по толщине плоской и цилиндрической стенок?
9. Какова взаимосвязь между коэффициентом теплопроводности и наклоном температурной кривой по толщине тепловой изоляции?
10. Дайте определение понятию термического сопротивления стенки.
11. Как зависит коэффициент теплопроводности различных веществ (металлов, неметаллов, жидкостей и газов) от температуры? Ответ обосновать.
12. Сформулируйте основной закон теплопроводности. В чем его сущность?
13. Каковы основные трудности тепловых расчетов при переносе тепла теплопроводностью?
14. Как влияет форма стенки на величину её термического сопротивления?

№ 5

1. Сформулируйте цель лабораторной работы и поясните, как она достигается?
2. Назовите основные узлы экспериментальной установки и укажите их назначение.
3. Как определяется средняя температура струны в данной установке?
4. Для чего замеряется барометрическое давление в данной работе?
5. Как определяется количество теплоты, отданное струной окружающему воздуху посредством конвекции?
6. Как определяется количество теплоты, отданное струной окружающему воздуху посредством излучения?
7. Что такое свободная и вынужденная конвекция?
8. Каков физический смысл и размерность коэффициента теплоотдачи?
9. Какие факторы определяют интенсивность конвективного теплообмена?

10. Что такое критерий подобия?
11. Что такое «определяющая температура» и «определяющий» размер?
12. Какие критерии называются «определяющими» и «определяемыми»?
13. Для чего и как составляются критериальные уравнения?
14. Как определяется коэффициент теплоотдачи α из критериального уравнения?
15. Что характеризуют критерии Nu , Gr , Pr ?

№ 6

1. Сформулируйте цель лабораторной работы и поясните, как она достигается?
2. Назовите основные узлы экспериментальной установки и укажите их назначение.
3. Какими методами измеряется температура в данной работе?
4. Как измеряется и регулируется расход воздуха в данной работе?
5. По каким признакам можно судить о стационарном режиме теплообмена с окружающей средой?
6. Как осуществляется выбор контрольной оболочки рассматриваемой термодинамической системы?
7. Дайте формулировку и математическое выражение уравнения первого закона термодинамики, используемого для решения задачи данного опыта.
8. Укажите способы определения величин, входящих в уравнение 1-го закона термодинамики, используемого для решения задачи данного опыта, с полным обоснованием используемых расчетных формул.
9. Какие существуют методы и приборы для измерения температуры, давления и расхода?
10. Как определяется плотность воздуха в условиях лабораторной установки?
11. Какие виды конвекции существуют, в чем их различие?
12. В чем сущность "Теории подобия" и как с ее помощью определяются коэффициенты теплоотдачи?
13. Как составляются критериальные уравнения?
14. Составьте в общем виде критериальные уравнения для вынужденной и свободной (естественной) конвекции.
15. Каков физический смысл критериев подобия, входящих в уравнение для свободной конвекции?
16. Каков физический смысл критериев подобия, входящих в уравнение для вынужденной конвекции?
17. Что такое "определяемый" и "определяющий" критерий?
18. Как выбирается определяющий (характерный) размер и определяющая температура при расчете критериев подобия?

Вопросы к практическим занятиям

1. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление. Нестационарный процесс теплопроводности.

2. Физический смысл основных критериев подобия. Число Нуссельта. Число Рейнольдса. Число Пекле. Число Грасгофа. Число Эйлера. Число Прандтля. Условия подобия физических процессов.
3. Термическое сопротивление передачи теплоты.
4. Термическое сопротивление пленки конденсата от режима течения.
5. Излучение реальных тел, идеальные тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела.
6. Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника.
7. Сравнение прямотока и противотока.
8. Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
9. Теплопередача через ребристую плоскую стенку.
10. Коэффициент эффективности ребра. Теплопроводность

Критерии оценки знаний студента на экзамене

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

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, 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 студенту, 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.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, 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

«Техническая термодинамика и теплофизика»

**5.1 Билеты к первому текущему контролю знаний по дисциплине
«Техническая термодинамика и теплофизика» (первый уровень сложности)**

	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
	Первый текущий контроль
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Выражение объемных долей компонентов смеси.
2	Понятие термодинамической системы.
3	Определение газовой постоянной смеси по известным массовым долям.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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
	Первый текущий контроль
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
2	Что такое рабочее тело? Почему в качестве рабочего тела используются вещества в газообразном (парообразном) состоянии?
3	Газовая постоянная. Формулы определения.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика». Циклы тепловых установок и двигателей»
1	Что такое параметр состояния? Являются ли параметры состояния независимыми величинами?

2	Изолированная и неизолированные термодинамические системы.
3	Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	В чем состоит взаимодействие между системой и окружающей средой?
2	Термодинамические параметры состояния
3	Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Какие процессы называются равновесными и какие неравновесными?
2	Удельный объем, плотность, давление.
3	Выражение объемных долей компонентов смеси.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.
2	Атмосферное и вакуумметрическое давление.
3	Термодинамический процесс. Понятие релаксации. Что такое термодинамическая поверхность?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Как вычисляются теплота и работа? Функциями чего являются эти величины? Внутренняя энергия системы.
2	Манометрическое давление. Приборы для измерения давления.
3	В чем сущность молекулярно - кинетической теории теплоемкости? Каковы основные недостатки этой теории?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Дайте определения энтальпии и внутренней энергии. Функцией чего являются эти величины?
2	Температура. Абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).
3	Обратимые и необратимые процессы. Работа.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Какие термодинамические диаграммы чаще всего применяют на практике и почему?
2	Уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов.
3	Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Как вычисляются теплота и работа? Функциями чего являются эти величины?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Чему равна площадь под кривой процесса на PV - диаграмме?
2	Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона.
3	Как определяется удельный объем газа при наличии объема киломоля при нормальных условиях?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Сформулируйте первый закон термодинамики.
2	Уравнение состояния реальных газов.
3	Как определяется плотность газовой смеси при задании ее объемными долями?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Какой газ называется идеальным? Законы идеальных газов.
2	Смеси идеальных газов. Давление смеси газов.
3	Напишите термическое уравнение состояния идеального газа для 1 кг и для G кг газа и укажите, в каких единицах измеряются величины.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>

	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Что такое нормальные физические условия? Какой объем занимает киломоль любого газа при нормальных физических условиях?
2	Состав смеси газов. Выражение массовых долей компонента.
3	Какова размерность массовой, объемной и киломольной теплоемкостей?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	В чем сущность молекулярно - кинетической теории теплоемкости? Каковы основные недостатки этой теории?
2	Парциальный объем смеси. Закон Амага.
3	Как определяется массовая и объемная теплоемкости на основании киломольной теплоемкости?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	В чем сущность квантовой теории теплоемкости? Какие преимущества имеет эта теория перед молекулярно - кинетической теорией теплоемкости?
2	Выражение объемных долей компонентов смеси.
3	От каких параметров зависит теплоемкость идеального и реального газа? Как рассчитывается теплоемкость смеси идеальных газов при различных способах задания этой смеси?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»

1	Какова связь между истинной и средней теплоемкостями? Как вычислить теплоту процесса с помощью каждой из этих теплоемкостей?
2	Определение удельного объема смеси.
3	Напишите выражение для массовой теплоемкости смеси идеальных газов при задании смеси массовыми долями?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

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>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина: <u>«Техническая термодинамика и теплофизика»</u>	
1	Какими свойствами обладают теплоемкости идеального газа? Дайте определение средней и истинной теплоемкостей и укажите, каково различие между ними? Получите выражение для определения удельной газовой постоянной смеси идеальных газов.
2	Кажущаяся молекулярная масса смеси газов.
3	Дайте определения энтальпии и внутренней энергии. Функцией чего являются эти величины?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

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>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»	
1	Как связаны изобарная и изохорная теплоемкости идеального газа?
2	Определение газовой постоянной смеси по известным массовым долям.
3	Какие термодинамические диаграммы чаще всего применяют на практике и почему?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

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>Первый текущий контроль</u>	

	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	В какой форме может быть задана зависимость теплоемкости идеального газа от температуры?
2	Газовая постоянная. Формулы определения.
3	Какими свойствами обладают внутренняя энергия и энтальпия идеального газа?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
2	Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
3	Какое значение имеет показатель политропы в изобарном, изохорном и изотермическом процессах?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	1. Выражение объемных долей компонентов смеси. Какими свойствами обладают внутренняя энергия и энтальпия идеального газа?
2	Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
3	Какой процесс называется политропным?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

5.1.1 Образец тестов к первому текущему контролю

. Внутренняя энергия заданной массы m идеального газа зависит только от ...

- A. давления;
- B. расхода;
- C. температуры;
- D. удельного объема

ANSWER: C

2. Первый закон термодинамики формулирую так:

- А. количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение температуры
- В. вся теплота, подведенная к системе, расходуется на изменение внутренней энергии системы и на совершение внешней работы
- С. количество теплоты, подведенное к системе, расходуется на изменение давления в системе

ANSWER: В

3. Укажите все верные утверждения. Работа -

- А. это скалярная величина;
- В. это векторная величина;
- С. измеряется в джоулях;
- Д. измеряется в киловатт-часах;
- Е. джоуль и ватт – секунда – это одно и то же;
- Ф. джоуль и ватт – секунда – это не одно и то же.

ANSWER: А,В,С,Д,Е

4. Какая работа (Дж) совершается при изохорном нагревании одного моля идеального газа на 20 К?

- А. 4,05
- В. при изохорном процессе работа не совершается
- С. 8,31
- Д. 16,62

ANSWER: В

5. Какое тело применяется в термодинамике в качестве рабочего:

- А. газообразное тело
- В. топливо
- С. твердое тело
- Д. жидкость

ANSWER: А

6. Энтропия тела это:

- А. величина, изменение которой Δs в любом процессе равно отношению абс. температуры тела T , к кол-ву внешнего тепла Δq , участвующего в этом процессе.
- В. количество тепла, которое необходимо подвести к единице количества вещества (или отвести от него), чтобы изменить его температуру на 1°
- С. величина, изм-е кот. Δs в любом элементарном процессе равно отношению внешнего тепла Δq , участвующего в этом процессе, к абс. температуре тела T
- Д. Нет правильного ответа

ANSWER: В,С

7. Какая величина давления наименьшая?

- А. 1 н/м²
- В. 1 кг/см²
- С. 1 мм.вод.ст.
- Д. 1 мм.рт.ст.

ANSWER: С

8. Между изобарной – C_p и изохорной – C_v теплоёмкостями идеального газа существует связь, которая определяется выражением:

- А. $C_v + R = C_p$;
- В. $R - C_v = C_p$;
- С. $C_p + C_v = R$;
- Д. $C_v - C_p = R$.

ANSWER: А

9. Укажите единицу измерения величины, измеряемой произведением $p \cdot V$:

- А. Вт
- В. Па
- С. Бар
- Д. Дж

ANSWER: D

10. Величина, характеризующая степень нагретости тела:

- А. энергия
- В. Давление

С. Тем пература

ANSWER: С

11. Идеальный газ это

А. газ, взаимодействие между молекулами которого пренебрежимо мало

В. газ состоящий из молекул, размеры которых не учитываются

С. газ, молекулы которого быстро двигаются

ANSWER: А,В

12. Переведите градусы Цельсия в градусы Кельвина

А. $30\text{ }^{\circ}\text{C} = 303\text{ K}$

В. $30\text{ }^{\circ}\text{C} = 300\text{ K}$

С. $30\text{ }^{\circ}\text{C} = 293\text{ K}$

ANSWER: А

13. При постоянной температуре удельные объемы газа обратно пропорциональны его давлениям:

А. закон Гей-Люссака

В. закон Бойля-Мариотта

С. закон Шарля

ANSWER: В

14. Единицы измерения теплоемкости:

А. Дж/К

В. Дж/кг*К

С. Дж

ANSWER: А

Продолжение

**5.2 Билеты к Первому текущему контролю знаний по дисциплине
«Техническая термодинамика и теплофизика»** (второй уровень сложности)

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Как строится абсолютная термодинамическая шкала температур?
2	Как определяется энтальпия влажного воздуха? Что такое относительная влажность?
3	Какое значение называется критическим $\beta_{кр}$, по какой формуле он находится? Что называется коэффициентом потери энергии (потери теплоперепада)?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Изобразите изотермы реального вещества в фазовой $p-v$ - диаграмме.
2	Постройте линии $P=\text{const}$; $t=\text{const}$; $h=\text{const}$ в $h-d$ - диаграмме влажного возду-

	ха.
3	Что называется располагаемым теплопадением. Как определить теоретическую скорость истечения рабочего тела через сопло для характерных режимов истечения газа: $\beta > \beta_{кр}$, $\beta = \beta_{кр}$, $\beta < \beta_{кр}$
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика. Циклы тепловых установок и двигателей»
1	В чем заключается принцип соответственных состояний?
2	Почему в процессе испарения в идеальной сушилке энтальпию влажного воздуха можно считать постоянной?
3	Термодинамические процессы реальных газов. Свойство водяного пара.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Что такое критическое состояние вещества?
2	Как определить состояние влажного воздуха с помощью психрометра? Что такое точка росы.
3	Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изотермический процесс (вычисление работы изменения объема газа, количество теплоты, подведенной (или отведенной) к газу в процессе, изменение внутренней энергии системы в процессе).
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Какие свойства реальных веществ учитываются при выводе уравнения со-

	стояния Ван - Дер - Ваальса?
2	Влажный воздух. Определения ненасыщенного влажного воздуха. Точка росы. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность.
3	Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изобарный процесс (вычисление работы изменения объема газа, количество теплоты, подведенной (или отведенной) к газу в процессе, изменение внутренней энергии системы в процессе).
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	В чем сущность теории ассоциации реальных газов?
2	Что называется располагаемым теплопадением. Как определить теоретическую скорость истечения рабочего тела через сопло для характерных режимов истечения газа: $\beta > \beta_{кр}$, $\beta = \beta_{кр}$, $\beta < \beta_{кр}$
3	P-V диаграмма водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Характеристическое уравнение для определения $v_{пер}$. Теплота парообразования.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Изобразите изотермы реального газа в $p-v$ - p - диаграмме. Что такое точка и линия Бойля?
2	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Сопла и диффузоры
3	Уравнение первого закона термодинамики при адиабатном истечении рабочего тела через сопло.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Сформулируйте условия равновесия при фазовых переходах.
2	P-V диаграмма водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Характеристическое уравнение для определения $v_{пер}$. Теплота парообразования.
3	Влажный воздух. Определения ненасыщенного влажного воздуха. Точка росы. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Существует ли принципиальное различие между парами и газами?
2	Что называется располагаемым теплопадением. Как определить теоретическую скорость истечения рабочего тела через сопло для характерных режимов истечения газа: $\beta > \beta_{кр}$, $\beta = \beta_{кр}$, $\beta < \beta_{кр}$
3	Влажный пар. Удельный объем влажного пара. Плотность влажного пара.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Какой пар называется влажным и сухим насыщенным, какой - перегретым?
2	Уравнение первого закона термодинамики для потока. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах..
3	Сопла и диффузоры Уравнение первого закона термодинамики при адиабатном истечении рабочего тела через сопло
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Чем отличаются фазовые pT - диаграммы для нормальных и аномальных веществ?
2	P - V диаграмма водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Характеристическое уравнение для определения $v_{пер}$. Теплота парообразования.
3	Влажный воздух. Определения ненасыщенного влажного воздуха. Точка росы. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность.
	Зав. кафедрой «Т и Г» _____ Т.Б. Эзирбаев « ____ » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Линия какого процесса - адиабатного или изотермического идет круче в координатах P, V ?
2	Что такое фундаментальная (главная) тройная точка вещества?
3	Чем отличаются процессы испарения и кипения?
	Зав. кафедрой «Т и Г» _____ Т.Б. Эзирбаев « ____ » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Получите выражение первого закона термодинамики для потока в термической и механической формах.
2	Изобразите в координатах p, v изотермический, политропный и адиабатный процессы сжатия в компрессоре. В каком из этих процессов работа, затрачиваемая на привод компрессора, будет наименьшей?
3	Изобразите принципиальную схему ГТУ без регенерации и с регенерацией

	теплоты.
Зав. кафедрой «Т и Г»	Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Энтальпия. Что такое работа проталкивания?
2	Что такое объемный КПД компрессора?
3	Как влияет степень предварительного расширения на термический КПД идеального цикла ДВС с изобарным подводом теплоты при постоянном давлении (цикла Дизеля)?
Зав. кафедрой «Т и Г»	Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Запишите уравнение неразрывности потока в дифференциальной форме.
2	Как влияет наличие вредного пространства на производительность компрессора?
3	Как влияет степень сжатия на термический КПД идеального цикла ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикла Отто)?
Зав. кафедрой «Т и Г»	Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Что такое располагаемая работа?
2	В чем заключаются преимущества многоступенчатого сжатия газа в компрессоре?

3	Сравните графически термические КПД идеальных циклов ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто) и постоянном давлении (цикл Дизеля), если степени сжатия и отведенные количества теплоты у них одинаковы.
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	Для осуществления каких процессов используют сопла и диффузоры?
2	Как вычисляется необходимое число ступеней сжатия в многоступенчатом компрессоре?
3	Как влияет степень предварительного расширения на термический КПД идеального цикла ДВС с изобарным подводом теплоты при постоянном давлении (цикла Дизеля)?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина: <u>«Техническая термодинамика и теплофизика»</u>
1	Для осуществления каких процессов используют сопла и диффузоры?
2	Что такое адиабатный и изотермический КПД компрессора?
3	Как влияет степень сжатия на термический КПД идеального цикла ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикла Отто)?
	Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.

	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>Первый текущий контроль</u>
	Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»
1	В каких случаях процесс течения можно считать адиабатным?

2	Изобразите индикаторную диаграмму одноступенчатого поршневого компрессора в координатах p , v и T , s .
3	Какими методами можно повысить термический КПД ГТУ?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

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>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»	
1	Почему в сужающемся сопле нельзя превзойти скорость звука?
2	Каковы особенности работы центробежных и осевых компрессоров?
3	Покажите графически в координатах T , s , что использование регенерации теплоты, ступенчатого сжатия и подвода теплоты приближает термический КПД цикла ГТУ к термическому КПД цикла Карно в том же интервале температур.
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

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>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»	
1	Как связано изменение площади поперечного сечения с изменением скорости и числом Маха?
2	Какие предпосылки положены в основу идеализации циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания?
3	Почему в идеальных циклах ГТУ и реактивных двигателей отвод теплоты принимается изобарным?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

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>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»	

1	В каких случаях необходимо использовать комбинированное сопло Лавалья?
2	Почему в идеальных циклах поршневых двигателей внутреннего сгорания процесс отвода теплоты принимается изохорным?
3	Что такое объемный КПД компрессора?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" Билет №23	
<u>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»	
1	При каких условиях режим течения в сопле Лавалья становится нерасчетным?
2	Сравните графически термические КПД идеальных циклов ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто) и постоянном давлении (цикл Дизеля), если степени сжатия и отведенные количества теплоты у них одинаковы.
3	Изобразите принципиальную схему и цикл прямоточного и турбореактивного двигателей в координатах p и v .
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" Билет №24	
<u>Первый текущий контроль</u>	
Дисциплина «Техническая термодинамика и теплофизика»	
1	Как учитывается влияние трения на скорость течения газа или пара?
2	В каких случаях необходимо использовать комбинированное сопло Лавалья?
3	Как влияет степень сжатия на термический КПД идеального цикла ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикла Отто)?
Зав. кафедрой «Т и Г» Т.Б. Эзирбаев « » 20__ г.	

5.2.1 Образец тестов к первому текущему контролю

Абсолютная влажность характеризует:

- А. массу водяного пара, которая содержится в 1 м^3 влажного воздуха
- В. массу воды, которая содержится в 1 м^2 влажного воздуха
- С. массу водяного пара в граммах, приходящегося на 1кг абсолютно сухого воздуха.

ANSWER: А

2. Какой из ниже приведенных процессов не относится к термодинамическим процессам изменения состояния идеального газа?

- A. изохорный процесс
- B. адиабатный процесс
- C. круговой процесс
- D. изотермический процесс

ANSWER: B

3. Температурой точки росы, или температурой насыщения называется:

- A. та температура, до которой следует охладить перегретый воздух, чтобы он стал насыщенным
- B. та температура, до которой следует охладить влажный воздух, чтобы он стал насыщенным
- C. та температура, до которой следует нагреть влажный воздух, чтобы он стал насыщенным

ANSWER: A

4. От чего зависит КПД цикла Карно?

- A. от свойств рабочих тел
- B. от абсолютных температур горячего и холодного источников теплоты
- C. только от температуры горячего источника
- D. только от температуры холодного источника

ANSWER: B

5. Изохорный процесс - это процесс, при котором остается неизменным:

- A. расход ($G = \text{const}$)
- B. объем ($V = \text{const}$)
- C. давление ($P = \text{const}$)
- D. температура ($T = \text{const}$)

ANSWER: B

6. Изобарный процесс – это процесс, при котором остается неизменным:

- A. температура ($T = \text{const}$)
- B. объем ($V = \text{const}$)
- C. давление ($P = \text{const}$)
- D. расход ($G = \text{const}$)

ANSWER: C

7. Изотермический процесс это процесс при котором остается неизменным:

- A. давление
- B. температура
- C. высота
- D. удельный объем
- E. плотность

ANSWER: B

8. Какая величина давления наименьшая?

- A. 1 н/м²
- B. 1 кг/см²
- C. 1 мм.вод.ст.
- D. 1 мм.рт.ст.

ANSWER: C

9. Из приведенных выражений выберите для изохорного процесса уравнение этого процесса

- A. $V/T = \text{const}$
- B. $p/T = \text{const}$
- C. $pV = \text{const}$

ANSWER: B

10. Адиабатный процесс это:

- A. процесс в теплоизолированной системе
- B. процесс в системе, где давление постоянно
- C. процесс в системе, где объем постоянен

ANSWER: A

11. Какое из предложенных выражений соответствует изотермическому процессу?

- A. $p/T = \text{const}$
- B. $pV = \text{const}$
- C. $V/T = \text{const}$

ANSWER: B

12. 1. От чего зависит КПД цикла Карно?

- A. от свойств рабочих тел
- B. от абсолютных температур горячего и холодного источников теплоты
- C. только от температуры горячего источника
- D. только от температуры холодного источника

ANSWER: B

13. Что такое термический КПД теплового двигателя?:

- A. отношение низшей температуры цикла к наивысшей
- B. отношение работы цикла к подведенной теплоте
- C. отношение отведенной теплоты к подведенной
- D. отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической

ANSWER: B

14. Испарение это:

- A. Процесс перехода жидкости в газообразное состояние
- B. Парообразование, происходящее с поверхности жидкости
- C. Один из этапов кипения

ANSWER: C

15. Работа затрачиваемая в цикле Карно равна

- A. $l_{ц} = l_{сж} + l_{расш}$
- B. $l_{ц} = l_{сж} - l_{расш}$
- C. $l_{ц} = l_{расш} - l_{сж}$
- D. $l_{ц} = l_{сж}$

ANSWER: C

16. Выберите определение понятия «прямой цикл»

- A. цикл, в котором линия расширения расположена выше линии сжатия
- B. цикл, в котором линия расширения расположена ниже линии сжатия
- C. цикл, в котором линии расширения и сжатия совпадают
- D. цикл, в котором линия подвода теплоты расположена ниже линии отвода теплоты

ANSWER: B

1. КПД паросиловой установки повышается, если понижается давление пара

- A. в парогенераторе
- B. в пароперегревателе
- C. перед турбиной
- D. в конденсаторе

ANSWER: D

2. Процесс падения давления, если на пути движения газа и пара в трубопроводе встречается местное сопротивление, называют:

- A. количество теплоты;
- B. мятие рабочего тела;
- C. круговой процесс.

ANSWER: B

3. При адиабатном дросселировании потока не изменяется его ...:

- A. Энтропия;
- B. Энтальпия;
- C. Внутренняя энергия;
- D. Удельный объем.

ANSWER: B

4. Для чего применяется регенерация теплоты в ГТУ?

- A. для улучшения массогабаритных показателей
- B. для повышения термического КПД
- C. для уменьшения вредных выбросов в атмосферу
- D. для снижения степени сжатия в компрессоре

ANSWER: B

5. Процесс расширения пара в цикле Ренкина

- A. адиабатный
- B. изотермный
- C. изохорный
- D. изобарный

ANSWER: A

6. Что такое термический КПД теплового двигателя?:

- A. отношение низшей температуры цикла к наивысшей
- B. отношение работы цикла к подведенной теплоте
- C. отношение отведенной теплоты к подведенной
- D. отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической

ANSWER: B

7. Почему цикл Карно называют циклом идеальной тепловой машины?

- A. машина, работающая по циклу Карно, не загрязняет окружающую среду
- B. цикл Карно обеспечивает наивысший термический КПД при заданных температурах подвода и отвода теплоты
- C. при повышении цикла Карно параметры рабочего тела возвращаются к исходным значениям
- D. машина, работающая по циклу Карно, имеет наименьшие массу и габариты

ANSWER: B

8. Работа затрачиваемая в цикле Карно равна

- A. $l_{\text{ц}} = l_{\text{сж}} + l_{\text{расш}}$
- B. $l_{\text{ц}} = l_{\text{сж}} - l_{\text{расш}}$
- C. $l_{\text{ц}} = l_{\text{расш}} - l_{\text{сж}}$
- D. $l_{\text{ц}} = l_{\text{сж}}$

ANSWER: C

9. Что дает промежуточный перегрев пара в ПТУ?

- A. уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины
- B. уменьшение габаритных размеров конденсатора
- C. улучшение условий работы парогенератора
- D. уменьшение вредных выбросов в атмосферу

ANSWER: A

10. Какую выгоду дает применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?

- A. возможность использовать более дешевое топливо
- B. повышение степени использования теплоты
- C. уменьшение затрат на оборудование
- D. упрощение обслуживания

ANSWER: B

11. Что дает регенеративный подогрев питательной воды в ПСУ?

- A. уменьшение затрат на оборудование
- B. уменьшение эрозионного износа лопаток турбины
- C. уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности
- D. повышение термического КПД цикла

ANSWER: D

12. Элементы, входящие в состав ГТУ:

- A. коленчатый вал
- B. вытеснитель
- C. дроссель
- D. камера сгорания
- E. компрессор
- F. шатун

ANSWER: D,E

13. Последовательность определения термического КПД

- A. установление характеристик цикла
- B. определение КПД цикла
- C. определение количества подведенной и отведенной теплоты от рабочего тела

D. определение температуры рабочего тела в характерных точках цикла

ANSWER: D

14. Процесс отвода теплоты в цикле ГТУ

A. адиабатный

B. изотермический

C. изохорный

D. изобарный

ANSWER: D

15. Рабочее тело в цикле Ренкина

A. воздух

B. продукты сгорания

C. водяной пар

D. фреон

ANSWER: C

16. Чем ограничивается степень сжатия ? в карбюраторных ДВС?

A. нагрузкой на кривошипно-шатунный механизм

B. мощностью стартера

C. самовоспламенением горючей смеси

D. отказами системы зажигания

ANSWER: C

17. В цикле Отто двигателя внутреннего сгорания теплота подводится в следующем процессе:

A. Изобарном;

B. Изохорном;

C. Изотермическом;

D. Адиабатном.

ANSWER: C

18. В газотурбинной установке с регенерацией теплоты уходящих газов последняя затрачивается на нагрев. . . :

A. Топлива;

B. Воздуха после компрессора;

C. Воздуха перед компрессором;

D. Камеры сгорания.

ANSWER: B

19. В цикле Ренкина паросиловой установки подвод теплоты осуществляется в следующем процессе:

A. Изобарном;

B. Изотермическом;

C. Изохорном;

D. Адиабатном.

ANSWER: A

20. Паросиловая установка, работающая по циклу Ренкина, включает в себя основное оборудование, работающее в следующей последовательности:

A. Котел – турбина – насос – конденсатор – котел;

B. Турбина – котел – конденсатор – насос – турбина;

C. Котел – турбина – конденсатор – насос – котел;

D. Котел – конденсатор – насос – турбина – котел.

ANSWER: C

21. Повышение давления пара перед турбиной оказывает на термический КПД цикла Ренкина, следующее влияние:

A. Повышает;

B. Понижает;

C. Не влияет;

D. Влияет незначительно.

ANSWER: D

22. При снижении давления в конденсаторе и постоянных параметрах пара перед турбиной КПД цикла Ренкина:

- A. Уменьшается;
- B. Не изменяется;
- C. Изменяется незначительно;
- D. Увеличивается.

ANSWER: D

23. Регенеративный отбор пара в турбине используется для подогрева...:

Варианты ответов:

- A. Топлива перед котлом;
- B. Воздуха перед котлом;
- C. Питательной воды;
- D. Пара в промперегревателе.

ANSWER: C

24. При адиабатном дросселировании потока не изменяется его ...:

- A. Энтропия;
- B. Энтальпия;
- C. Внутренняя энергия;
- D. Удельный объем.

ANSWER: B

25. Что дает промежуточный перегрев пара в ПТУ?

- A. уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины
- B. уменьшение габаритных размеров конденсатора
- C. улучшение условий работы парогенератора
- D. уменьшение вредных выбросов в атмосферу

ANSWER: A

1. Холодильный коэффициент ? обратного цикла Карно:

- A. не зависит от свойств рабочего тела
- B. тем больше, чем больше отводится тепла от охлаждаемого тела и при этом затрачивается меньше работы
- C. равен КПД холодильной машины
- D. зависит от свойств рабочего тела

ANSWER: B

2. Что такое термический КПД теплового двигателя?:

- A. отношение низшей температуры цикла к наивысшей
- B. отношение работы цикла к подведенной теплоте
- C. отношение отведенной теплоты к подведенной
- D. отношение снимаемой с двигателя мощности к теоретической

ANSWER: B

3. Какое оборудование относится к холодильным машинам:

- A. 1-компрессор; 2- выключатель; 3-испаритель; 4-гидрозатвор
- B. 1-процессор; 2- конденсатор; 3-переохладитель; 4- ТРВ;
- C. 1- конденсатор 2- маслосборник; 3-испаритель; 4- монитор;
- D. 1-рессивер; 2- конденсатор; 3- ТРВ; 4- воздухоотделитель

ANSWER: D

4. Что дает применение парогазовой установки по сравнению с отдельным использованием ПТУ и ГТУ?

- A. возможность использовать более дешевое топливо
- B. повышение общего КПД установки
- C. уменьшение вредных выбросов в атмосферу
- D. снижение затрат на оборудование

ANSWER: B

5. Что дает промежуточный перегрев пара в ПТУ?

- A. уменьшение влажности пара в хвостовых ступенях турбины
- B. уменьшение габаритных размеров конденсатора
- C. улучшение условий работы парогенератора
- D. уменьшение вредных выбросов в атмосферу

ANSWER: A

6. Какую выгоду дает применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?

- A. возможность использовать более дешевое топливо
- B. повышение степени использования теплоты
- C. уменьшение затрат на оборудование
- D. упрощение обслуживания

ANSWER: B

7. Что дает регенеративный подогрев питательной воды в ПСУ?

- A. уменьшение затрат на оборудование
- B. уменьшение эрозионного износа лопаток турбины
- C. уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности
- D. повышение термического КПД цикла

ANSWER: D

8. Как изменяется термический КПД цикла Ренкина при повышении давления в конденсаторе?

- A. не изменяется
- B. колеблется около некоторого среднего значения
- C. увеличивается
- D. уменьшается

ANSWER: D

9. Как изменяются термический КПД цикла Ренкина и влажность пара на выходе из турбины с ростом давления пара перед турбиной (при прочих равных условиях)?

- A. КПД цикла увеличивается, влажность пара уменьшается
- B. КПД цикла и влажность пара увеличиваются
- C. КПД цикла и влажность пара уменьшаются

D. КПД цикла уменьшается, влажность пара увеличивается

ANSWER: A

10. Какую выгоду дает применение ПСУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ?

A. возможность использовать более дешевое топливо

B. повышение степени использования теплоты

C. уменьшение затрат на оборудование

D. упрощение обслуживания

ANSWER: B

11. Какие процессы образуют теоретический цикл воздушной холодильной машины?

A. изотермические – подвода и отвода теплоты и адиабатные – сжатия и расширения хладагента

B. изотермические – подвода и отвода теплоты и политропные – сжатия и расширения

C. изобарные – подвода и отвода теплоты и адиабатные – сжатия и расширения

D. изобарные – подвода и отвода теплоты и политропные – сжатия и расширения

ANSWER: C

12. Почему холодильный цикл Карно еще называют обратным циклом Карно

A. потому что цикл совершается возвратно-поступательно

B. потому что прямой цикл совершается по часовой стрелке, а обратный против часовой стрелки

C. потому что прямой цикл совершается против часовой стрелки, а обратный по часовой стрелке

D. Потому что он состоит из 2-х адиабат и 2-х изотерм

ANSWER: B

13. Какой процесс сжатия газа в компрессоре наиболее экономичен:

Варианты ответов:

A. Адиабатный;

B. Политропный;

C. Изотермический;

D. Изохорный.

ANSWER: B

14. Выберите правильную последовательность процессов в парокомпрессионной холодильной установке: а) конденсация; б) сжатие в компрессоре; в) кипение в испарителе.

Варианты ответов:

A. в – б – а;

B. в – а – б;

C. а – б – в;

D. б – в – а.

ANSWER: A

15. Цикл двигателя внутреннего сгорания состоит из

- A. впуска, выпуска
- B. нагревания, рабочего хода
- C. впуска, сжатия, рабочего хода, выпуска
- D. впуска, нагревания, рабочего хода, выпуска

ANSWER: C

16. В тепловом двигателе нагреватель

- A. отдаёт часть энергии рабочему телу, часть энергии холодильнику
- B. получает всю энергию от рабочего тела
- C. получает часть энергии рабочего тела
- D. отдаёт всю энергию холодильнику

ANSWER: A

17. Степень повышения давления в газотурбинных установках (ГТУ) ограничивается:

- A. Потерями энергии в компрессоре.
- B. Пределом текучести лопаток турбины при высоких температурах.
- C. Нагрузкой на подшипники.
- D. Увеличением шума

ANSWER: B

18. При применении парогазовой установки по сравнению с отдельным использованием ПТУ и ГТУ происходит:

- A. повышение общего КПД установки.
- B. уменьшение вредных выбросов в атмосферу.
- C. снижение затрат на оборудование.
- D. Возможность использовать более дешёвое топливо.

ANSWER: A

19. Применение ПТУ с комбинированной выработкой электрической и тепловой энергии на ТЭЦ позволяет обеспечить:

- A. упрощение обслуживания.
- B. повышение степени использования теплоты.
- C. уменьшение затрат на оборудование.
- D. возможность использования более дешёвого топлива.

ANSWER: B

20. Холодильный коэффициент холодильной установки представляет отношение:

- A. отношение q_1/q_2
- B. теплоты, отводимой от охлаждаемого тела, к теплоте, сбрасываемой в окружающую среду.
- C. отношение q_2/l
- D. теплоты, отводимой от охлаждаемого тела, к работе, затрачиваемой компрессором на сжатие хладагента.

ANSWER: C

21. Применение теплового насоса по сравнению с электронагревателем обеспечивает:

- A. уменьшение расхода энергии.
- B. уменьшение затрат на изготовление.
- C. простоту и безопасность обслуживания
- D. экологическую чистоту.

ANSWER: A

22. В тепловом насосе:

- A. Теплота превращается в механическую работу.
- B. Окружающая среда (воздух, вода) непосредственно подается насосом для отопителя.
- C. Теплота, отнятая от окружающей среды, аккумулируется в баке с водой.
- D. Теплота окружающей среды с низкой температурой повышается, за счет затраты механической энергии, до уровня пригодного для отопления.

ANSWER: D

23. Регенеративный подогрев питательной воды в ПТУ обеспечивает:

- A. повышение термического КПД цикла.
- B. уменьшение затрат на оборудование.
- C. уменьшение эрозионного износа лопаток турбины.
- D. уменьшение расхода пара на выработку 1 кВт.ч. мощности.

ANSWER: A

24. Наименьшее значение работы, затрачиваемой на привод компрессора в процессе сжатия, будет:

- A. При изотермическом сжатии.
- B. При адиабатном сжатии.
- C. При сжатии по политропе, $k > n > 1$.
- D. При сжатии по политропе, $n > k$.

ANSWER: A

25. Регенерация теплоты в ГТУ применяется для:

- A. уменьшения вредных выбросов в атмосферу.
- B. улучшения массогабаритных показателей.
- C. повышения термического КПД.
- D. снижения степени сжатия в компрессоре.

ANSWER: C

**Билеты ко второму текущему контролю освоения дисциплины
«Техническая термодинамика и теплофизика»**

	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 «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Дифференциальное уравнение теплопроводности
2	Приближенные методы решения задач теплопроводности. Исследование процессов теплопроводности методом аналогий
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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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»	Т.Б. Эзирбаев
--	--	---------------

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика»	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»	Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика»	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»	Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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 № 14
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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 № 15
	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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 № 16
--	--

	<u>II текущий контроль знаний</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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»	Т.Б. Эзирбаев
--	-----------------------------	---------------

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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»
	Т.Б. Эзирбаев

Образец тестов ко второму текущему контролю

ТЕСТ №1

I. Абсолютная влажность характеризует:

- а) массу водяного пара, которая содержится в 1м³ влажного воздуха;
- б) массу воды, которая содержится в 1м² влажного воздуха;
- в) массу водяного пара в граммах, приходящегося на 1кг абсолютно сухого воздуха;
- г) массу насыщенного водяного пара над объемом воды в 1 м³

II. Относительная влажность выражается уравнением:

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

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

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

$$1. \Delta q = dU + Pdv \quad 2. dq = du + dl' + \frac{d\omega^2}{2}$$

$$3. q_{внеш} = h_2 - h_1 + l_{тех} + \left(\frac{c_2^2 - c_1^2}{2} \right) \quad 4. l_0 = \frac{W_0^2}{2} = - \int_{p_1}^{p_2} v \cdot dp = h_1 - h_2$$

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

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

V. Соплом называется:

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

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

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

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

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

VIII. Укажите закон Фурье:

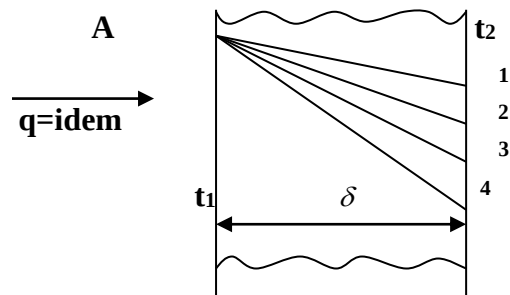
1. $Q = \kappa H \Delta t$; 2. $q = \lambda \frac{\partial t}{\partial n}$; 3. $\delta Q_\tau = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} dH d\tau$; 4. $Q = \alpha (t_c - t_{жс}) H$

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

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:

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

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

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

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

X. Что называется температурным полем?

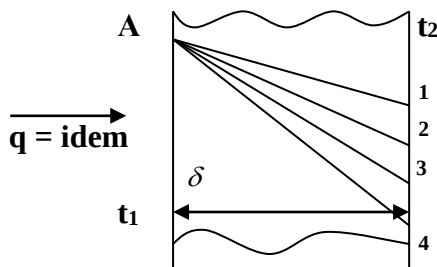
1. Значение температур в разное время
2. Совокупность температур (ее значений) во всех точках изучаемого пространства для каждого момента времени

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

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. $t = f(x); \frac{\partial t}{\partial \tau} = 0; \frac{\partial t}{\partial y} = \frac{\partial t}{\partial z} = 0$

Образцы билетов к экзамену

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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2	
1	65 Что такое рабочее тело? Почему в качестве рабочего тела используются вещества в газообразном (парообразном) состоянии?
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» Т.Б. Эзирбаев	

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>Экзамен</u>	

	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Условия однозначности или краевые условия теплопроводности. Теплопроводность при стационарных условиях
2	Дифференциальные уравнения теплообмена: Навье-Стокса - уравнение движения вязкой жидкости, Фурье – Кирхгофа- уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости. Уравнение энергии. Уравнение сплошности. Условия однозначности
3	Что такое параметр состояния? Являются ли параметры состояния независимыми величинами? В чем состоит взаимодействие между системой и окружающей средой?
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Т.Б. Эзирбаев

	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>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской цилиндрической и сферической стенок при граничных условиях 1 рода
2	Какие процессы называются равновесными и какие неравновесными? Что такое термодинамическая поверхность?
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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Охлаждение, нагревание неограниченной пластины, цилиндра и шара при граничных условиях 1,2,3 рода
2	Какие термодинамические диаграммы чаще всего применяют на практике и почему? Чему равна площадь под кривой процесса на PV - диаграмме?
3	Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» 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	Сформулируйте первый закон термодинамики. Какой газ называется идеальным? Что такое нормальные физические условия? Какой объем занимает киломоль любого газа при нормальных физических условиях?
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Какова связь между истинной и средней теплоемкостями? Как вычислить теплоту процесса с помощью каждой из этих теплоемкостей? Какими свойствами обладают теплоемкости идеального газа?
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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Какой процесс называется политропным? Линия какого процесса - адиабатного или изотермического идет круче в координатах P , V ? В каких пределах изменяется теплоемкость политропного процесса?
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» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Какими способами может быть задана смесь идеальных газов? Что такое кажущаяся молекулярная масса смеси идеальных газов?
2	Основные положения теплоотдачи при свободном движении жидкости
3	Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор.
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Т.Б. Эзирбаев

	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: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Сформулируйте теорему Карно. Как влияет необратимость на процесс преобразования теплоты в работу? В чем сущность второго закона термодинамики?
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»	Т.Б. Эзирбаев

	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 №10
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Пути интенсификации теплопередачи. Интенсификация теплопередачи путем увеличения коэффициента теплопроводности
2	В чем заключается различие между адиабатным и изоэнтальпийными процессами? В каких случаях адиабатный процесс является одновременно и изоэнтальпийным?
3	Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	Т.Б. Эзирбаев

	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 №11
	<u>Экзамен</u>
	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Что такое располагаемая работа? Для осуществления каких процессов используют сопла и диффузоры?
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»	Т.Б. Эзирбаев

	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 №12
	<u>Экзамен</u>

	Дисциплина: «Техническая термодинамика и теплофизика» Семестр - 2
1	Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи
2	Изобразите цикл Ренкина в координатах P, V ; T, S и H, S . Изобразите принципиальную схему паротурбинной установки. При каких условиях можно пренебречь работой, затрачиваемой на привод питательного насоса паротурбинной установки?
3	Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения
	Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Т.Б. Эзирбаев