

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Матвей Шавлович

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.04.2026 16:32:56

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a3825f9fa4304cc

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

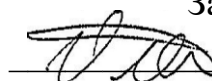
Кафедра «Теплотехника и гидравлика»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 23 » 05 2026г., протокол № 9

Заведующий кафедрой



Р.А.-В. Турлуев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕПЛОТЕХНИКА»

Направление подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность

«Управление жизненным циклом наземных транспортно-технологических систем»

Квалификация

Инженер

Год начала подготовки

2026

Составитель (и)  А.А. Джамалуева

Грозный – 2026

1. Фонд оценочных средств измерения уровня освоения студентами данной дисциплины

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- паспорт фонда оценочных средств по дисциплине;
- вопросы для проведения первой промежуточной аттестации;
- вопросы для проведения второй промежуточной аттестации;
- вопросы к экзамену;
- билеты на экзамен.

1.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине - Техническая теплотехника

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия и положения термодинамики.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
2	Теплота и теплоёмкость газа. Внутренняя энергия. Работа.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
3	Первый закон термодинамики. Энтальпия. Энтропия.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
4	Второй закон термодинамики. Круговые процессы.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
5	Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
6	Дифференциальные уравнения термодинамики.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
7	Термодинамические процессы в реальных газах и парах. Свойства реальных газов.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
8	Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
9	Циклы теплосиловых установок. Холодильные машины и компрессора.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
10	Теплообмен.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
11	Теплопроводность.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
12	Контактный теплообмен.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
13	Контактный теплообмен.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
14	Теплоотдача.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
15	Теплопередача. Сложный теплообмен. Массообмен.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.

16	Основы теплового расчета теплообменных аппаратов.	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.
17	Теплоэнергетические установки и промышленная энергетика	ОПК-1	Опрос. Реферат. Практическое занятие, лабораторное занятие.

1.2 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Критерии оценки знаний студентов

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

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.					
Знать: Термодинамические параметры состояния газа, основные законы термодинамики и теплопередачи	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контролирующие материалы по дисциплине, , задания для контрольной работы, задания для лабораторной работы, тестовые задания, темы рефератов, докладов
Уметь: использовать изученный материал по теплотехнике в решении проблем технологических процессов добычи и отгрузки нефти и нефтепродуктов	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: способностью использования программных комплексов знаний в области теплотехники для качественного управления сопровождения и контроля производственных технологических процессов	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

3. Оценочные средства

3.1 Вопросы к I рубежной аттестации

1. Цели и задачи термодинамики. Понятие термодинамической системы.
2. Изолированная и неизолированная термодинамические системы. Равновесные и неравновесные системы.
3. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем, плотность, давление, температура (абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).
4. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов.
5. Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Уравнение состояния реальных газов.
7. Смеси идеальных газов. Давление смеси газов.
8. Состав смеси газов. Выражение массовых долей компонента.
9. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
10. Определение газовой постоянной смеси по известным массовым долям. Кажущаяся молекулярная масса смеси газов.
11. Газовая постоянная. Формулы определения.
12. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
13. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
14. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
15. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.
16. Обратимые и необратимые процессы. Работа.
17. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
18. Второй закон термодинамики.
19. Цикл Карно. Термический КПД.
20. Термодинамические процессы идеальных газов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный) метод исследования процессов.
21. Истечение газов и паров, дросселирование. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок. Циклы холодильных машин, теплового насоса.

Образец билета к первой рубежной аттестации

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Группа "АТ-21" Семестр "5"

Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
2. Понятие термодинамической системы.
3. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

3.2 Вопросы ко II рубежной аттестации

1. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
2. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).

3. Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.
4. Термические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изобарный, изохорный, адиабатный, изотермический процессы (работа расширения процесса, изменение энтропии).
5. Энтропия. PV- и TS- диаграммы.
6. Влажный воздух. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Свойства влажного воздуха.
7. Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение).
8. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.
9. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, плотность теплового потока, количество теплоты.
10. Коэффициент теплопроводности, его характеристика.
11. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка.
12. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.
13. Действительный процесс истечения газов и паров. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Дросселирование газов и паров.
14. Трансформаторы теплоты. Циклы холодильных установок и термотрансформаторов.
15. Основы теории подобия. Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия.
16. Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.
17. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде.
18. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Типы теплообменных аппаратов, кипятильников и подогревателей.
19. Механизм процессов горения. Общие принципы расчета процессов горения. Теплота сгорания. Условное топливо. Приведенные характеристики. Классификация топлив.
20. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы.
21. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
22. Теплообменные аппараты. Основы расчета теплообменных аппаратов Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.
23. Холодильные и теплонасосные установки.
24. Теплопередача заглубленных трубопроводов. Теплообмен в строительных материалах и конструкциях.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"**

Группа "АТ-21" Семестр "5"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 1

1. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
2. Действительный процесс истечения газов и паров. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Дросселирование газов и паров.
3. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев _

3.3 Вопросы к зачету по дисциплине «Теплотехника»

№ п/п	Вопросы	Код компетенции, направление 23.03.03
1	Изолированная и неизолированная термодинамические системы. Равновесные и неравновесные системы.	ОПК-1
2	Термодинамические параметры состояния. Удельный объем, плотность, давление, температура (абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).	
3	Уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов.	
4	Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона.	ОПК-1
5	Уравнение состояния реальных газов.	
6	Смеси идеальных газов. Давление смеси газов.	
7	Состав смеси газов. Выражение массовых долей компонента.	
8	Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.	ОПК-1
9	Определение газовой постоянной смеси по известным массовым долям. Кажущаяся молекулярная масса смеси газов.	
10	Газовая постоянная. Формулы определения.	
11	Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.	
12	Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.	
13	Термодинамический процесс. Понятие релаксации.	ОПК-1
14	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.	
15	Обратимые и необратимые процессы. Работа.	
16	Аналитическое выражение первого закона термодинамики.	
17	Второй закон термодинамики.	
18	Цикл Карно. Термический КПД.	ОПК-1
19	Термодинамические процессы идеальных газов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный) метод исследования процессов.	
20	Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).	ОПК-1
21	Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.	

22	Термические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изобарный, изохорный, адиабатный, изотермический процессы (работа расширения процесса, изменение энтропии).	ОПК-1
23	Энтропия. PV- и TS- диаграммы.	
24	Влажный воздух. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Свойства влажного воздуха.	
25	Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания	
26	Циклы паровых машин.	
27	Истечение газов и паров, дросселирование. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок. Циклы хо-лодильных машин, теплового насоса.	ОПК-1
28	Энтропия. PV- и TS- диаграммы.	
29	Влажный воздух. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Свойства влажного воздуха.	ОПК-1
30	Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение).	
31	Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.	
32	Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности, плотность теплового потока, количество теплоты.	
33	Коэффициент теплопроводности, его характеристика.	
34	Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка.	
35	Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.	
36	Действительный процесс истечения газов и паров. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Дросселирование газов и паров.	ОПК-1
37	Трансформаторы теплоты. Циклы холодильных установок и термотрансформаторов.	
38	Основы теории подобия. Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия.	
39	Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.	
40	Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде.	
41	Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Типы теплообменных аппаратов, кипятильников и подогревателей.	
42	Механизм процессов горения. Общие принципы расчета процессов горения. Теплота сгорания. Условное топливо. Приведенные характеристики. Классификация топлив.	ОПК-1
43	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы.	
44	Котельные установки. Паровые и газовые турбины.	
45	Основы расчета теплообменных аппаратов. Теплопередача в пучках труб. Теплообмен в бурящихся, циркуляционных и нагнетательных скважинах	ОПК-1
	Теплообменные аппараты. Регенеративные и смешительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность	

	ообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент сформации теплоты.	
	Холодильные и теплонасосные установки.	
	Теплопередача заглубленных трубопроводов. Теплообмен в бурящихся, эксплуатационных и нагнетательных скважинах	ОПК-1

Образец билета к зачету

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"
	Дисциплина «Теплотехника»
	Билет № 1
1.	Термодинамические параметры состояния. Удельный объем, плотность, давление, температура (абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).
2.	Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.
3.	Основы теории подобия. Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия.
4.	Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика»	
Р.А-В. Турлуев	

Контрольно- измерительный материал
по учебной дисциплине

«Теплотехника»

Направление подготовки
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность
**«Управление жизненным циклом наземных транспортно-
технологических систем»**

Квалификация
Инженер

Год начала подготовки
2024

4. Материал для проведения аттестаций студентов

4.1 Билеты к первой рубежной аттестации по дисциплине «Теплотехника»

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Группа "НТТС-24" Семестр "3"

Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
2. Понятие термодинамической системы.
3. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 2

1. Цикл Карно. Термический КПД.
2. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
3. Смеси идеальных газов. Давление смеси газов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 3

1. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов.
2. Газовая постоянная. Формулы определения.
3. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 4

1. Определение газовой постоянной смеси по известным массовым долям. Кажущаяся молекулярная масса смеси газов.
2. Уравнение состояния реальных газов.
3. Газовая постоянная. Формулы определения.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 5

1. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем, плотность, давление, температура (абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).
2. Изолированная и неизолированная термодинамические системы. Равновесные и неравновесные системы.
3. Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 6

1. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
2. Понятие термодинамической системы.
3. Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 7

1. Состав смеси газов. Выражение массовых долей компонента.
2. Понятие термодинамической системы.
3. Изолированная и неизолированная термодинамические системы. Равновесные и неравновесные системы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 8

1. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов.
2. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.
3. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 9

1. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
2. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
3. Газовая постоянная. Формулы определения.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 10

1. Изолированная и неизолированная термодинамические системы. Равновесные и неравновесные системы.
2. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
3. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 11

1. Понятие термодинамической системы.
2. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
3. Изолированная и неизолированная термодинамические системы. Равновесные и неравновесные системы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 12

1. Уравнение состояния реальных газов.
2. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
3. Цикл Карно. Термический КПД.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 13

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.
2. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
3. Понятие термодинамической системы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 14

1. Газовая постоянная. Формулы определения.
2. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.
3. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем, плотность, давление, температура (абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 15

1. Газовая постоянная. Формулы определения.
2. Второй закон термодинамики.
3. Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля). Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 16

1. Массовая, мольная и объемная теплоемкости. Уравнение Майера.
2. Уравнение состояния реальных газов.
3. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 17

1. Цикл Карно. Термический КПД.
2. Термодинамические параметры состояния. Удельный объем, плотность, давление, температура (абсолютная термодинамическая шкала температур (Кельвина, Цельсия).
3. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 18

1. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия системы.
2. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
3. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 19

1. Второй закон термодинамики.
2. Цикл Карно. Термический КПД.
3. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 20

1. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
2. Понятие термодинамической системы.
3. Смеси идеальных газов. Давление смеси газов.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 21

1. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.
2. Смеси идеальных газов. Давление смеси газов.
3. Цикл Карно. Термический КПД.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 22

1. Уравнение состояния реальных газов.
2. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
3. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 23

1. Термодинамические процессы идеальных газов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный) метод исследования процессов.
2. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
3. Понятие термодинамической системы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Первая рубежная аттестация
Билет № 24

1. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
2. Выражение объемных долей компонентов смеси. Парциальный объем смеси. Закон Амага. Определение удельного объема смеси.
3. Обратимые и необратимые процессы. Работа.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев

4.2 Тестовые задания к 1 рубежной аттестации

ТЕРМОДИНАМКА ТЕСТ №1

I Какая из перечисленных величин не может быть параметром состояния?

- | | |
|--------------|---------------------------|
| 1. Объем | 3. Абсолютная температура |
| 2. Плотность | 4. Абсолютное давление |

II Укажите уравнение Клапейрона

- | | |
|---------------|--------------------------|
| 1. $PV = MRT$ | 2. $PV = RT$ |
| 3. $Pv = RT$ | 4. $Pv = \frac{m}{M} RT$ |

III Закон Майера для единицы массы:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1. $\bar{C}_p - \bar{C}_v = \bar{A}R$ | 2. $C_v - C_p = AR$ |
| 3. $C_p - C_v = AR$ | 4. $C_v - C_p = \bar{A}R$ |

IV От каких параметров зависит внутренняя энергия простого тела?

1. $U = U(t, V)$

2. Все ответы верны.

$U = U(P, V)$

V Что называется термодинамическим процессом (Какие из ответов правильные)?

1. Совокупность непрерывно изменяющихся состояний рассматриваемой системы.

2. Это совокупность состояний системы.

3. Совокупность свойств, определяющих термодинамическую систему.

4. Процесс, который может протекать как в прямом, так и в обратном направлении.

5. Нет правильного ответа.

VI Что дает площадь фигуры под кривой процесса в P - V координатах?

1. Теплообмен процесса.

3. Приращение

внутренней энергии.

2. Увеличение энтальпии газа.

4. Работу, совершенную

газам.

VII Чему равна интегральная величина термодинамической работы в изохорном процессе?

1. $L_{1,2} = P(V_2 - V_1)$

2. $L_{1,2} P_m (V_2 - V_1)$

3. $L_{1,2} = 0$

4. $L_{1,2} = \int_1^2 P dV$

VIII Что такое смесь газов?

1. Система тел (компонентов), химически взаимодействующих между собой.

2. Это вещество, все молекулы которого одинаковы.

3. Система тел (компонентов), химически не взаимодействующих между собой.

4. Это вещество типа H_2O , CO_2 , CO_4 и др.

IX Укажите уравнение, выражающее закон Дальтона.

1. $P_{CM} = P_i r_i$

2. $P_{CM} \sum_{i=1}^n q_i P_i$

$$3. P_{CM} = \sum_{i=1}^n r_i P_i \quad 4. P_{CM} = \sum_{i=1}^n P_i$$

X Что называется круговым процессом (циклом)?

1. Это замкнутые процессы, характеризующиеся возвратом рабочих тел в исходное состояние
2. Это процесс, в котором $\oint dz \neq 0$
3. Это процесс, в котором $\oint \delta Q = 0$
4. Это процесс, в котором $\oint \delta L = 0$

XI Укажите к.п.д. термодинамического цикла Карно.

$$1. \eta = \frac{T_2}{T_1 - T_2} \quad 2. \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$$

$$3. \eta = 1 - \frac{|Q_2^*|}{|Q_1^*|} \quad 4. \eta = \frac{|Q_2^*|}{|AL^*|}$$

XII В каком процессе изменение внутренней энергии идеального газа равно нулю?

1. В изохорическом
2. В изотермическом
3. В изобарическом
4. В адиабатном

ТЕРМОДИНАМКА ТЕСТ №2

I Какая шкала температур используется в термодинамике?

1. Цельсия
2. Международная практическая стоградусная шкала
3. Фаренгейта
4. Кельвина

II Физический смысл R

1. Это работа расширения 1 кг газа при изменении температуры на 1° в изобарном процессе.
2. Это работа расширения 1 кмоль газа при изменении температуры на 1°.
3. Это газовая постоянная.
4. Это работа расширения 1 куб.м. газа

III Связь между плотностью и удельным объемом

$$1. \rho = \frac{M}{v}$$

$$2. \rho = \frac{V}{v}$$

$$3. \rho = \frac{1}{v}$$

$$4. \rho = \frac{v}{M}$$

IV Изменятся ли показание манометра на сосуда при поднятии его на большую высоту (более 100 м)?

1. Увеличивается

2. Не изменяется

3. Уменьшается

4. Стрелка установлена на "нуле"

V Какая величина давления наименьшая?

1. 1 н/м²

2. 1 кг/см²

3. 1 мм вод.ст.

4. 1 мм рт.ст.

VI Идеальными газами называют такие, которые:

Подчиняются закону Бойля-Мариотта.

Подчиняются законам Бойля-Мариотта и Гей-Люссака.

Подчиняются уравнению Клапейрона.

Все ответы правильные.

VII Укажите исходное уравнение первого начала термодинамики по внешнему балансу для элементарного процесса?

$$Q_{1,2} = U_2 - U_1 + AL_{1,2}$$

$$\delta Q_{1,2} = dU + \delta L_{1,2}$$

VIII От каких параметров зависит внутренняя энергия простого тела?

$$U = U(t, v)$$

2. Все ответы верны.

$$U = U(P, v)$$

IX От каких параметров зависит внутренняя энергия идеального газа?

$$U = U(t)$$

X Чему равна интегральная величина термодинамической работы в изохорном процессе?

$$U = U(P, v)$$

$$1. L_{1,2} = P_m(V_2 - V_1)$$

$$2. L_{1,2} P_m (V_2 - V_1)$$

$$3. L_{1,2} = 0$$

$$4. L_{1,2} = \int_1^2 P dV$$

XI Укажите массовую концентрацию

1. $q_i = \frac{G_i}{G}$ 2. $q_i = \frac{G_i}{\bar{G}}$

3. $q_i = \frac{\bar{G}_i}{G}$ 4. $q_i = \frac{\bar{G}_i}{\bar{G}}$

XII Укажите к.п.д. термодинамического цикла Карно.

1. $\eta = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$ 2. $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

3. $\eta = 1 - \frac{|Q_2^*|}{|Q_1^*|}$ 4. $\eta = \frac{|Q_2^*|}{|AL^*|}$

ТЕРМОДИНАМКА ТЕСТ №3

I Чему равен 1 мм ртутного столба?

1. 10 кг/м² 2. 13,6 мм вод.ст.
3. 9,8 н/см² 4. 1,02 бар.

II Связь между плотностью и удельным объемом

1. $\rho = \frac{M}{v}$ 2. $\rho = \frac{V}{v}$

3. $\rho = \frac{1}{v}$ 4. $\rho = \frac{v}{M}$

III Удельный объем вычисляется:

1. $v = \frac{M}{V}$ 2. $v = \frac{\rho}{V}$

3. $v = \frac{V}{M}$ 4. $v = \frac{V}{\rho}$

IV Что такое термодинамическая система?

1. Совокупность материальных тел, взаимодействующих между собой и с окружающей средой
2. Только идеального газа
3. Только несжимаемая жидкость
4. Все ответы правильные

V Укажите уравнение Клапейрона?

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 1. $PV = RT$ | 2. $Pv = PT$ |
| 3. $Pv = GPT$ | 4. $Pv = \overline{RT}$ |

VI Дайте определение давления?

1. Давление окружающей среды?
2. Сила, отнесенная к единице поверхности.
3. Сила, равномерно распределенная по поверхности.
4. Предел величины отношения нормальной составляющей силы к площади, на которую действует сила.

VII Что собой представляет удельная энтальпия простого тела?

$$i = U + APv$$

$$h = U + PV$$

VIII Работа изменения объема является:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Функцией состояния. | 3. Функцией процесса. |
| 2. Оба ответа правильны. | 4. Нет правильного ответа. |

IX Что дает площадь фигуры под кривой процесса в P - V координатах?

1. Теплообмен процесса.
2. Приращение внутренней энергии.
3. Увеличение энтальпии газа.
4. Работу, совершенную газам.

X Чему равна интегральная величина термодинамической работы в изохорном процессе?

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. $L_{1,2} = P(V_2 - V_1)$ | 2. $L_{1,2} P_m (V_2 - V_1)$ |
| 3. $L_{1,2} = 0$ | 4. $L_{1,2} = \int_1^2 P dV$ |

XI Укажите мольную концентрацию

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1. $r_i = \frac{V_i}{V}$ | 2. $r_i = \frac{\overline{G}_i}{G}$ |
|--------------------------|-------------------------------------|

$$3. \quad r_i = \frac{\overline{G}_i}{\overline{G}}$$

$$4. \quad r_i = \frac{G_i}{G}$$

ХП Что называется круговым процессом (циклом)?

1. Это замкнутые процессы, характеризующиеся возвратом рабочих тел в исходное состояние
2. Это процесс, в котором $\oint dz \neq 0$
3. Это процесс, в котором $\oint \delta Q = 0$
4. Все ответы правильные

4.3 Тестовые задания к 1 рубежной аттестации

БИЛЕТ № 1

(для тестовой оценки текущей успеваемости студентов)

1. Цели и задачи термодинамики. Понятие термодинамической системы.
2. Какое из ниже приведенных уравнений является уравнением состояния идеальных газов?
 - а) $PV = mRT$
 - б) $PV = \mu RT$
 - в) $P + \frac{a}{V^2} = \frac{RT}{V - b}$
3. Изобарный процесс – это процесс, при котором остается неизменным:
 - а) температура ($T = \text{const}$)
 - б) объем ($V = \text{const}$)
 - в) давление ($P = \text{const}$)

БИЛЕТ № 2

(для тестовой оценки текущей успеваемости студентов)

1. Термодинамические параметры состояния.
2. Внутренняя энергия системы – это:
 - а) процесс механического и теплового взаимодействий
 - б) свойство самой системы, она характеризует состояние системы
 - в) свойство аддитивности

3. Какое из ниже приведенных уравнений используется для определения термического коэффициента полезного действия:

а) $\eta_t = \frac{L}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$

б) $L_1 = Q_1 - Q_2$

в) $\eta_t = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

БИЛЕТ № 3

(для тестовой оценки текущей успеваемости студентов)

1. Законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля).
2. Изохорный процесс - это процесс, при котором остается неизменным:
 - а) расход ($G = \text{const}$)
 - б) объем ($V = \text{const}$)
 - в) давление ($P = \text{const}$)
3. Чему равна газовая постоянная «**R**» для 1 кг газа?
 - а) 8314 Дж / кмоль К
 - б) 8338 Дж / кмоль К
 - в) 8318 Дж / кмоль К

БИЛЕТ № 4

(для тестовой оценки текущей успеваемости студентов)

1. Термодинамический процесс. Понятие релаксации.
2. Теплоемкостью тела называют:
 - а) количество теплоты, необходимое для изменения температуры тела на сто градусов
 - б) количество теплоты необходимое для изменения температуры тела на тысячу градусов
 - в) количество теплоты, необходимое для изменения температуры тела на один градус
3. Относительная влажность - это:
 - а) отношение концентрации водяного пара ненасыщенного воздуха или газа к концентрации водяного пара насыщенного воздуха или газа при одинаковых температурах и давлениях
 - б) отношение массы водяного пара ненасыщенного воздуха или газа в концентрации сухого воздуха или газа при одинаковых температурах и давлениях
 - в) масса водяного пара в граммах, приходящаяся на 1 кг абсолютно сухого воздуха

БИЛЕТ № 5

(для тестовой оценки текущей успеваемости студентов)

1. Внутренняя энергия системы.
 2. Какие из ниже приведенных параметров состояния термодинамической системы не являются таковыми?
 - а) температура
 - б) давление
 - в) теплосодержание
 - г) плотность
 - д) удельный объем
 3. Закон Дальтона формулируется так:
 - а) давление смеси равно разности парциальных давлений компонентов
 - б) общее давление смеси равно сумме парциальных давлений
 - в) общее давление смеси равно произведению давлений
-

4.4 Билеты ко второй рубежной аттестации по дисциплине «Теплотехника»

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 1

1. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
2. Действительный процесс истечения газов и паров. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Дросселирование газов и паров.
3. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 2

1. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.
2. Основы теории подобия. Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия.
3. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 3

1. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.
2. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
3. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 4

1. Холодильные и теплонасосные установки
2. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.
3. Коэффициент теплопроводности, его характеристика.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 5

1. Основы теории подобия. Основы теории подобия. Понятие о методе анализа размерностей теории подобия. Критериальные уравнения. Физический смысл основных критериев подобия.
2. Действительный процесс истечения газов и паров. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах. Дросселирование газов и паров.
3. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 6

1. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).
2. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы.
3. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 7

1. Влажный воздух. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Свойства влажного воздуха.
2. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
3. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 8

1. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.
2. Термические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изобарный, изохорный, адиабатный, изотермический процессы (работа расширения процесса, изменение энтропии).
3. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 9

1. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.
2. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
3. Влажный воздух. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Свойства влажного воздуха.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 10

1. Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.
2. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка.
3. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 11

1. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка.
2. Основные понятия процесса парообразования. Насыщенный водяной пар, перегретый пар (степень сухости и степень влажности пара).
3. Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 12

1. Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.
2. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы.
3. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 13

1. Термические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изобарный, изохорный, адиабатный, изотермический процессы (работа расширения процесса, изменение энтропии).
2. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.
3. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Однородная плоская стенка.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев _

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 14

1. Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.
2. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
3. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев _

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 15

1. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
2. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
3. Коэффициент теплопроводности, его характеристика.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев _

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 16

1. Механизм процессов горения. Общие принципы расчета процессов горения. Теплота сгорания. Условное топливо. Приведенные характеристики. Классификация топлив.
2. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.
3. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев _

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 17

1. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
2. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
3. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Основы энергосбережения. Вторичные энергетические ресурсы.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 18

1. Энтропия. PV- и TS- диаграммы.
2. Определение параметров воды и пара. PV-диаграмма водяного пара.
3. Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 19

1. Механизм процессов горения. Общие принципы расчета процессов горения. Теплота сгорания. Условное топливо. Приведенные характеристики. Классификация топлив.
2. Коэффициент теплопроводности, его характеристика.
3. Температурное поле, изотермическая поверхность, средний и истинный градиент температур.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 20

1. Энтропия. PV- и TS- диаграммы.
2. Коэффициент теплопередачи. Тепловая изоляция. Типы теплообменных аппаратов, кипятильников и подогревателей.
3. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"
Кафедра "Теплотехника и гидравлика"

Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 21

1. Термодинамические процессы реальных газов. Пар и его свойства.
2. Теплообменные аппараты. Регенеративные и смесительные теплообменники. Показатели эффективности: КПД, интенсивность теплообмена, отношение расходных теплоемкостей, коэффициент трансформации теплоты.
3. Влажный воздух. Влагосодержание, абсолютная и относительная влажность. Свойства влажного воздуха.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 22

1. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.
2. Энтропия. PV- и TS- диаграммы.
3. Холодильные и теплонасосные установки

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 23

1. Котельные установки. Паровые и газовые турбины.
2. Способы передачи теплоты (теплопроводность, конвекция, излучение).
3. Термические процессы идеальных газов в закрытых системах. Изобарный, изохорный, адиабатный, изотермический процессы (работа расширения процесса, изменение энтропии).

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт "Энергетики"

Кафедра "Теплотехника и гидравлика"
Группа "НТТС-24" Семестр "3"
Дисциплина "Теплотехника" Билеты ко 2 рубежной аттестации
Билет № 24

1. Теплообмен излучением системы тел в абсолютно прозрачной среде.
2. Теплообмен излучением. Тепловой баланс лучистого теплообмена. Закон Стефана-Больцмана. Абсолютно черное тело.
3. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме. Многослойная стенка.

Подпись преподавателя _____ Подпись заведующего кафедрой _____ Р.А-В. Турлуев_

4.5 Тестовые задания ко 2 рубежной аттестации

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №1

I. Абсолютная влажность характеризует:

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

II. Относительная влажность выражается уравнением:

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

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

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

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

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

V. Соплом называется:

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

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

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

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

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

VIII. Укажите закон Фурье:

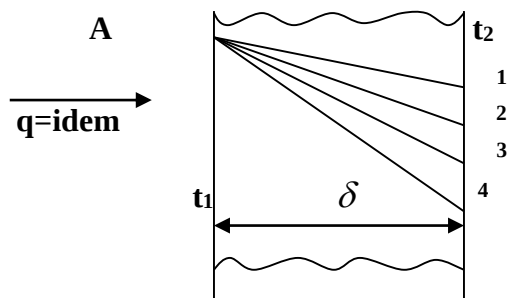
1. $Q = \kappa H \Delta t$; 2. $q = \lambda \frac{\partial t}{\partial n}$; 3. $\delta Q_\tau = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} dH d\tau$; 4. $Q = \alpha(t_c - t_{жс})H$

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

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №2

I. Градиент температуры есть:

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

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

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

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:

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

VI. Абсолютная влажность характеризует:

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

VII. Влажный воздух - это:

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

VIII. Дросселированием или мятием газа называется:

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

IX. Коэффициент потери скорости определяется по уравнению:

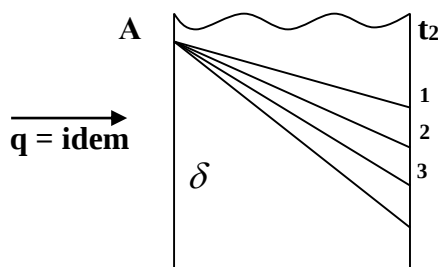
$$1. \varphi_{t < 100^\circ\text{C}} = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н}}} \cong \frac{p_{\text{п}}}{p_{\text{н}}}; \quad 2. \varphi_{\text{с}} = \frac{W_{\text{с}}}{W} \quad 3. \varphi = \frac{\rho_{\text{п}}}{\rho_{\text{н}}}; \quad 4. \rho_{\text{п}} = \frac{\varphi p_{\text{н}}}{R_{\text{п}}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

X. Что называется температурным полем?

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

XI. В каком случае градиент температуры наименьший?

1. А – 3
2. А – 4
3. А – 1
4. А – 2





XII. Укажите уравнение двумерного температурного поля

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

ТЕПЛОТЕХНИКА ТЕСТ №3

I. Теплосодержание влажного воздуха выражается уравнением

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

II. Относительная влажность - это:

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

III. Коэффициентом потери энергии называется:

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

IV. Коэффициент потери энергии определяется по уравнению:

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

V. Диффузором называется:

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

VI. Как передается теплота внутри твердого тела?

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

VII. Укажите размерность теплового потока Q

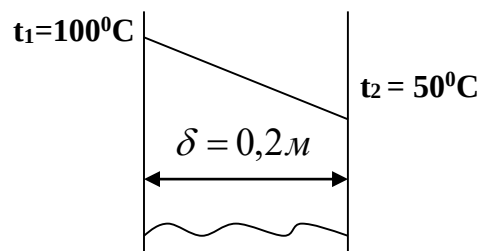
1. Дж/сек; 2. Вт/м²; 3. Ккал/ сек м²; 4. Дж/м² сек

VIII. Закон Био – Фурье формулируют так:

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

IX. Чему равен градиент температуры?

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



X. Укажите уравнение одномерного температурного поля

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

XI. Укажите критерии Нуссельта:

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

XII. Влажным насыщенным паром называется:

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

4.7 Билеты к зачету по дисциплине «Теплотехника»

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 1

1. Термическое уравнение состояния. Уравнение состояния идеальных газов. Уравнение Реальных газов (Ван-дер Ваальса).
2. Р-V диаграмма водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Характеристическое уравнение для определения $v_{\text{пер}}$. Теплота парообразования.

3. Стационарное и нестационарные температурные поля. Пространственное поле. Одномерное и двухмерное поле. Одномерное стационарное поле. Изотермические поверхности.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 2

1. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона. Что называется массовой и объемной долей компонента смеси? Как они выражаются. Закон Амага.
2. Влажный пар. Удельный объем влажного пара. Плотность влажного пара. Перегретый пар.
3. Способы передачи теплоты (теплопроводность, тепловое излучение, конвекция, конвективный теплообмен). Температурное поле уравнение одномерного и двумерного температурного поля, для стационарного и нестационарного полей.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 3

1. Плотность и удельный объем смеси газов. Масса компонентов смеси газов. Кажущаяся молекулярная масса смеси. Уравнение состояния смеси газов. Газовая постоянная смеси.
2. P-V диаграмма водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар. Перегретый пар. Характеристическое уравнение для определения

$v_{\text{пер}}$. Теплота парообразования.

3. Свойства изотермических поверхностей. Градиент температуры. Изотермы температурного поля, тепловой поток. Закон Фурье. Закон Био-Фурье.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 4

1. Теплоемкость газов. От чего зависит теплоемкость газов? Как определяется количество подведенного тепла? Средняя теплоемкость.
2. Влажный пар. Удельный объем влажного пара. Плотность влажного пара. Сухой пар.
Перегретый пар
3. Плотность теплового потока. Линии теплового потока. Мощность теплового потока.
Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность однослойной, многослойной, плоской и цилиндрической стенок.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 5

1. Обратимые и необратимые процессы. Теплота. Работа. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.

2. Насыщенный и влажный насыщенный водяной пар. Что называется термическим и динамическим равновесием водяного пара. Степень сухости и степень влажности, чем они определяются и как находятся?
3. Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина «Теплотехника»

Семестр - 3

Группа НТТС-24

БИЛЕТ № 6

1. Теплоемкость, графическое изображение теплоемкости Теплоемкость смеси газов.
Уравнение Майера.
2. Термодинамические процессы реальных газов. Свойства водяного пара. P-V диаграмма
водяного пара. Определение параметров воды и пара. Сухой насыщенный пар.
3. Дифференциальное уравнение стационарной теплопроводности для плоской стенки.
Многослойная стенка. Термическое сопротивление стенки. Уравнение для определения падения температуры в каждом слое многослойной стенки. Контактное термическое сопротивление.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина «Теплотехника»

Семестр - 3

Группа НТТС-24

БИЛЕТ № 7

1. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Релаксация. Работа. Работа расширения. Рабочая диаграмма.
2. Насыщенный и влажный насыщенный водяной пар. Что называется термическим и динамическим равновесием водяного пара. Степень сухости и степень влажности, чем они определяются и как находятся?
3. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток. Теплопроводность. Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивление стенки и его уравнение. Уравнение тепловой проводимостью стенки.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина «Теплотехника»

Семестр - 3

Группа НТТС-24

БИЛЕТ № 8

1. Первый закон термодинамики. Понятие внутренней энергии. Теплота. Математическое выражение первого закона термодинамики.
2. 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).
3. Многослойная стенка. Термическое сопротивление стенки. Уравнение для определения падения температуры в каждом слое многослойной стенки. Контактное термическое сопротивление.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

Дисциплина «Теплотехника»

Семестр - 3

Группа НТТС-24

БИЛЕТ № 9

1. Второй закон термодинамики. Объяснение второго закона термодинамики на основе принципиальной схемы теплового двигателя. Измерение целевой. (полезной) работы в круговом процессе. КПД кругового процесса
2. 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).
3. Цилиндрическая стенка. Выражение закона Фурье для цилиндрической стенки. Выражение зависимости для расчета теплового потока через цилиндрическую стенку. Термическое сопротивление цилиндрической стенки.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

Дисциплина «Теплотехника»

Семестр - 3

Группа НТТС-24

БИЛЕТ № 10

1. Цикл Карно. Термический к.п.д. цикла Карно. Энтальпия. Энтропия газов. Т-S диаграмма.
2. Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах.
Изохорный процесс (вычисление работы изменения объема газа, количество теплоты, подведенной (или отведенной) к газу в процессе, изменение внутренней энергии системы в процессе).

3. Плоская стенка. Выражение закона Фурье для плоской стенки. Выражение зависимости для расчета теплового потока через плоскую стенку. Термическое сопротивление плоской стенки.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 11

1. Теплоемкость газов. От чего зависит теплоемкость газов? Как определяется количество подведенного тепла? Средняя теплоемкость.
2. Второй закон термодинамики. Объяснение второго закона термодинамики на основе принципиальной схемы теплового двигателя. Измерение целевой (полезной) работы в круговом процессе. КПД кругового процесса.
3. Какова физическая сущность передачи тепла теплопроводностью. Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток. Контактный теплообмен. Особенности передачи теплоты при взаимном контакте двух тел. Контактное термическое сопротивление.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А-В. Турлуев

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

Дисциплина **«Теплотехника»**

Семестр - 3

Группа **НТТС-24**

БИЛЕТ № 12

1. Уравнение состояния идеальных и реальных газов. Объединенное уравнение Менделеева-Клапейрона. Плотность и удельный объем смеси газов. Масса смеси газов. Газовая постоянная смеси.

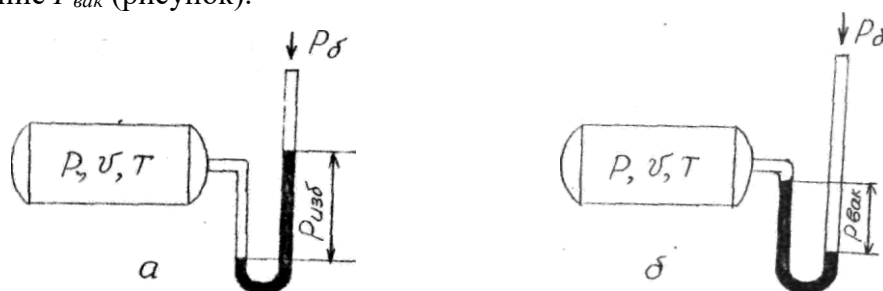
2. Первый закон термодинамики. Понятие внутренней энергии. Теплота. Математическое выражение первого закона термодинамики.
3. Теплоотдача. Уравнение тепловой проводимостью стенки. Тепловое или термическое сопротивление стенки и его уравнение.
Сформулируйте понятия: температурное поле, изотермическая поверхность, градиент температуры, мощность теплового потока, удельный тепловой поток.

Зав. кафедрой
«Теплотехника и гидравлика»

Р.А.В. Турлуев

4.8 Варианты РГР и домашних заданий

Задача Д-1. Определить абсолютное давление, абсолютную температуру, удельный объем и плотность газа, заполняющего сосуд, если барометрическое давление атмосферного воздуха составляет 745 мм.рт.ст. На сосуде установлена V-образная трубка, заполненная ртутью, с помощью которой фиксируется: а) избыточное давление $P_{изб}$; б) разрежение $P_{вак}$ (рисунок).



Вид рисунка (а или б), значения массы газа m , объема V и температуры T , выраженной в градусах Цельсия, выбирают из таблицы исходных данных по порядковому номеру студента в списке академической группы.

Таблица 1

Вариант	Ри- сунок	$P_{изб},$ мм.рт.ст	$P_{вак},$ мм.рт.ст	$V,$ л	$m,$ кг	$T,$ °C
1	б	-	140	325	0,331	25
2	б	-	150	340	0,214	152
3	б	-	160	360	0,315	227
4	б	-	170	380	0,180	27
5	б	-	180	400	0,287	327
6	б	-	190	425	0,435	215
7	б	-	200	450	0,177	427
8	б	-	225	475	0,238	27

9	б	-	250	500	0,197	132
10	б	-	275	200	0,082	156
11	б	-	300	125	0,095	186
12	б	-	325	375	0,128	30
13	б	-	350	415	0,093	15
14	б	-	375	370	0,067	7
15	б	-	400	350	0,114	268
16	б	-	420	380	0,144	245
17	б	-	435	700	0,220	178
18	б	-	450	525	0,218	132
19	б	-	475	570	0,115	177
20	б	-	500	590	0,108	28
21	б	-	525	300	0,319	85
22	б	-	550	280	0,225	115
23	б	-	575	435	0,342	230
24	б	-	600	372	0,311	255
25	а	140	-	325	0,450	29
26	а	150	-	340	0,495	85
27	а	160	-	360	0,395	157
28	а	170	-	380	0,315	147
29	а	180	-	400	0,523	107
30	а	190	-	425	0,910	57
31	а	200	-	450	0,785	63
32	а	225	-	475	0,890	28
34	а	250	-	500	0,442	300
35	а	275	-	200	0,344	315
36	а	300	-	125	0,468	120
37	а	325	-	375	0,371	15
38	а	350	-	415	0,510	140
39	а	375	-	370	0,647	307
40	а	400	-	350	0,420	81
41	а	420	-	380	0,506	125
42	а	435	-	700	0,687	225
43	а	450	-	525	0,726	356
44	а	475	-	570	0,690	173
45	а	500	-	590	0,620	115
46	а	525	-	300	0,458	268
47	а	550	-	280	0,559	245
48	а	575	-	435	0,640	178
49	а	600	-	372	0,535	132
50	а	520	-	280	0,700	177

Задача Д-2. В процессе сжатия в компрессоре давление воздуха в некоторые моменты времени составляло P_1 , P_2 , P_3 . Выразить наибольшее из указанных давлений в мегапаскалях, а наименьшее - в миллиметрах ртутного столба. Исходные данные выбирают из таблицы согласно порядковому номеру, указанному преподавателем.

Исходные данные таблица 2

Задача Д-3. По данным испытаний паровой турбины разрежение в ее конденсаторе составляет X %, при барометрическом давлении $P_{бар}$, $кПа$, и t , $^{\circ}C$. Определить давление в конденсаторе, $МПа$?

Исходные данные, таблица 2

Таблица 2

Вариант	Задача 2			Задача 3		
	P_1 , $кгс/м^2$	P_2 , $бар$	P_3 , $кгс/см^2$	X , %	$P_{бар}$, $кПа$	T , $^{\circ}C$
1	$4 \cdot 10^3$	0,6	0,25	94	97	125
2	$5 \cdot 10^3$	2,0	0,04	85	100	225
3	600	0,01	10,0	88	98	78
4	8000	0,08	8,0	76	85	136
5	7000	3,0	6,0	73	99	115
6	250	3,2	0,8	92	110	119
7	$7 \cdot 10^3$	0,7	0,5	69	95	135
8	$3 \cdot 10^4$	0,25	0,7	89	100	145
9	$6 \cdot 10^5$	0,04	5,0	95	88	158
10	15000	10,0	4,2	67	98	126
11	$4 \cdot 10^2$	8,0	0,08	96	105	117
12	6000	6,0	5,0	75	115	225
13	9000	0,8	1,0	84	81	124
14	150	0,5	1,2	70	96	111
15	260	0,7	2,5	80	90	113
16	350	5,0	0,06	92	85	124
17	400	4,2	8,0	62	115	110
18	$10 \cdot 10^4$	0,08	4,5	88	127	95
19	750	5,0	3,8	72	118	103
20	800	1,0	0,86	75	103	105
21	$2 \cdot 10^5$	1,2	0,64	68	85	114
22	$3,3 \cdot 10^3$	2,5	2,5	89	89	112
23	$7,2 \cdot 10^2$	0,06	1,5	65	112	110
24	$2 \cdot 10^2$	0,8	3,6	75	87	105
25	300	0,45	0,4	78	114	85
26	400	8,0	0,7	84	120	125
27	$6 \cdot 10^3$	4,5	0,6	82	89	225
28	$8 \cdot 10^2$	3,8	0,085	66	95	78
29	$5,5 \cdot 10^3$	0,86	0,45	75	108	136
30	$3,8 \cdot 10^2$	0,64	0,4	85	94	115
31	200	2,5	0,7	97	106	119
32	258	1,5	0,6	92	88	135
34	360	3,6	0,085	82	120	145
35	435	0,09	0,45	74	85	158
36	785	0,4	1,56	66	115	126
37	654	0,7	0,26	61	81	117
38	$6,5 \cdot 10^2$	0,6	0,35	71	96	225
39	$4,6 \cdot 10^3$	0,085	2,0	83	90	124
40	5200	0,45	2,8	87	85	111
41	4800	1,56	10,5	92	115	113

42	3600	0,23	8,7	68	127	124
43	$5,55 \cdot 10^3$	0,35	6,3	77	118	110
44	280	2,0	0,88	98	103	95
45	370	2,8	0,56	64	85	103
46	585	6,0	0,75	87	115	105
47	5655	0,65	5,56	62	81	114
48	$2 \cdot 10^5$	0,25	4,25	94	96	112
49	$3 \cdot 10^4$	7,0	0,7	69	90	95
50	4500	7,8	5,25	77	115	85