

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной

деятельности

Е.А. Турилова

« 8 12 2025 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Направление подготовки: 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Магистерская программа: Энергоменеджмент, Автономные энергетические системы

Форма обучения: очная

2025

**Лист согласования программы вступительного испытания по профилю**

Разработчик(и) программы:

И.о заведующего кафедрой ВПиА

Галиакбаров

А.Т. Галиакбаров

Председатель экзаменационной комиссии

И.о. заведующего кафедрой ВПиА

Галиакбаров

А.Т. Галиакбаров

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Высокоэнергетические процессы и агрегаты» Набережночелнинского института, Протокол № Протокол № 17 от «22» сентября 2025 г.

Решением Учебно-методической комиссии Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 8 от «22» сентября 2025 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол № 12 от «29» октября.2025 г.

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования - программ магистратуры, реализуемых в институте по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (по магистерским программам: «Энергоменеджмент» и «Автономные энергетические системы»).

Испытание проходит в сроки, установленные приёмной комиссией

На вступительное испытание отводится 90 минут

Вступительное испытание проводится в форме тестирования и состоит из следующих разделов:

1. Тепловые процессы в энергетике.
2. Источники теплоснабжения предприятий.
3. Системы теплоснабжения предприятий.
4. Химические и тепловые процессы происходящие при окислении топлива

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале согласно системе оценивания. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания - 40 баллов.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Раздел 1. Тепловые процессы в энергетике.**

Тема 1. Введение. Основные понятия.

Введение. Основные понятия и термины. История развития термодинамики как науки и ее современные достижения. Виды энергии и формы обмена энергии. Параметры термодинамической системы. Состояние термодинамической системы, параметры и уравнение состояния. Внутренняя энергия термодинамической системы. Термодинамические процессы.

Тема 2. Основные законы термодинамики.

Первый закон термодинамики как форма сохранения и превращения энергии. Уравнения первого закона для термодинамических систем. Работа и теплота, свойства работы и теплоты как формы обмена энергии. Характеристические функции. Второй закон термодинамики. Термодинамические свойства и теплоемкость идеального газа.

**Раздел 2. Источники теплоснабжения предприятий.**

Тема 1. Энергетические топлива.

Топливо и процессы горения. Энергетические топлива. Классификация органического топлива. Отличие углеводородного топлива по принципу освобождения энергии и сфера потребления. Состав и состояние топлива. Формулы для расчета коэффициентов, используемых при пересчете состава топлива из одного состояния в другое. Удельная теплота сгорания. Низшая и высшая удельная теплота сгорания углеводородного топлива. Характеристики и показатели твердого топлива. Виды влаги по характеру ее связи с топливом. Технологические показатели влажности топлива. Теплофизические характеристики твердого топлива.

Тема 2. Материальный и тепловой баланс горения топливо

Материальный и тепловой баланс горения углеводородного топлива. Определение объемов необходимого воздуха и продуктов горения в процессе экзотермического процесса окисления. Коэффициент избытка воздуха. Объемы воздуха и продуктов

сгорания для твердых, жидких и газообразных углеводородных видов топливо.

### Тема 3. Тепловые электрические станции.

Расчет тепловой схемы ТЭЦ. Подбор оборудования. Принцип действия и устройство турбин. Преобразование энергии в ступени турбины. Потери и КПД турбинной ступени. Регенеративные циклы ПТУ. Промежуточный перегрев пара. Типы тепловых электрических станций. Термодинамические основы теплофикации станций. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ. Водоснабжение ТЭС

### Раздел 3. Системы теплоснабжения предприятий.

#### Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.

Актуальность дисциплины, направления развития. Основные понятия и определения, модели жидкости. Основные свойства капельной и не капельной жидкости, силы действующие в жидкости их классификация. Основные уравнения гидростатики и динамики жидкости. Практическое использование знаний основ гидрогазодинамики на практике.

#### Тема 2. Защита окружающей среды.

Нормы токсичных выбросов с дымовыми газами котлов. Основные способы снижения выбросов оксидов азота. Основные способы снижения выбросов оксидов серы. Очистка дымовых газов от золы. Дымовые трубы. Установка для обезжиривания и нейтрализации обмывочных вод котлов. Очистка водных стоков.

### Раздел 4. Химические и тепловые процессы происходящие при окислении топлива.

#### Тема 1. Введение. Физические основы окисления

Основные понятия и термины. Страницы истории. Определение, методы и задачи предмета. Свойства газов. Основное уравнение кинетической теории газов. Парциальные давление и объем. Свойства газовых смесей. Свойства жидкостей. Свойства сжиженных газов. Свойства твердых веществ. Испарение и плавление твердых тел .

#### Тема 2. Химические основы окисления.

Химизм реакций горения. Теплосодержание веществ. Тепловой эффект реакции. Кинетические основы газовых реакций. Энергия активации реакции. Катализ. Адсорбция. Экзотермические реакции. Эндотермические реакции. Стандартная теплота образования 1 моля вещества при давлении 101,3 кПа и температуре 298 К. Закон Гесса

#### Тема 3. Виды горения

Горение газообразных, жидких и твердых веществ. Гомогенное и гетерогенное горение. Диффузионное и кинетическое горение. Нормальное горение. Дефлаграционное (взрывное) горение. Детонационное горение. Общие показатели для горючих веществ и видов горения. Температура воспламенения. Пиролиз. Ударные волны.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНЫМ ИСПЫТАНИЯМ**

1. Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004731-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080999> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.

2. Овчинников, Ю. В. Основы технической термодинамики/ОвчинниковЮ.В. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 292 с.: ISBN 978-5-7782-1303-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549343> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим

доступа: по подписке..

3. Барилович, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учеб, пособие. / В.А. Барилович , Ю.А. Смирнов - М.: ИНФРА-М, 2019. - 432 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - [www.dx.doi.org/10.12737/3292](http://www.dx.doi.org/10.12737/3292). - ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: [https://znanium.com/catalog/product/1\\_003418](https://znanium.com/catalog/product/1_003418) (дата обращения: 25.05.2024).
4. Епифанов, В. С. Термодинамика / В. С. Епифанов, А. М. Степанов. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2015. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/522648> (дата обращения: 25.05.2024)
5. Тюков, В. А. Теплопередача, вентиляционные и тепловые расчеты в электромеханике/Тюков В.А., Честюнина Т.В., Бухгольц Ю.Г. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 248 с.: ISBN 978-5-7782-2333-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549119> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.
6. Электротехно логические установки и системы. Теплопередача в электротехнологии. Упражнения и задачи : учебное пособие для вузов / В. С. Чередниченко, В. А. Синицын, А. И. Алиферов [и др.]. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 571 с. - ISBN 978-5-7782-1813-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548442> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.
7. Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. - 2-е изд., доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 400 с. - ISBN 978-5-8114-1392-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5107> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
8. Арутюнов В. А. Теплофизика и теплотехника: Теплофизика: Курс лекций : учебное пособие / В. А. Арутюнов, С. А. Крупенников, Г. С. Сборщиков. - Москва : МИСИС, 2010. - 228 с. - ISBN 978-5-87623-358-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2083> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
9. Самигуллин А.Д. Проектирование тепловой защиты строящихся или реконструируемых зданий: учебное пособие / А.Д. Самигуллин, И.Х. Исрафилов, А.Т. Галиакбаров, А.Р. Самигуллина. - Набережные Челны: Изд.-полигр. центр Набережночелнинского института К(П)ФУ, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-00019-465-2. - URL: [http://dspace.kpfu.rii/xmlui/bitstream/net/116289/-1/Uchebnoe\\_posobie\\_Samigullin.pdf](http://dspace.kpfu.rii/xmlui/bitstream/net/116289/-1/Uchebnoe_posobie_Samigullin.pdf) (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
10. Поливода Ф. А. Надежность систем теплоснабжения городов и предприятий легкой промышленности : учебник / Ф.А. Поливода. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 170 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-104285-4 - URL: <https://znanium.com/catalog/product/772495> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный
- И. Протасевич А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / А.М. Протасевич. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. - 286 с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-005515-2-URL: <http://znanium.com/catalog/product/1013521>. (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
12. Кудинов В.А. Гидравлика : учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. - Москва : Абрис, 2012. - ISBN 978-5-4372-0045-2. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200452.html> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
13. Малашкина В.А. Гидравлика. Учебное пособие для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов : учебное пособие / В.А. Малашкина -

- Москва : Горная книга, 2012. - ISBN 978-5-98672-127-9. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785986721279.html> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
14. Исаев А. П. Гидравлика : учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Епин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 420 с. + Доп. материалы - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009983-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/937454> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный
15. Моргунов К. П. Механика жидкости и газа : учебное пособие / К. П. Моргунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-3278-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109512> (дата обращения: 30.07. 25.05.2024). - Текст : электронный.
16. Замалеев З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 352 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1531-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 25.05.2024). - Текст : электронный.
17. Шейпак А. А. Гидравлика и гидропневмопривод : учебное пособие / А. А. Шейпак ; М-во образования Рос. Федерации, Моск. гос. индустр. ун-т ; Ин-т дистанц. образования. - 3-е изд., стер. - Москва : [МГИУ], 2004. - Ч. 1 : Основы механики жидкости и газа. - 192 с. : ил. - Прил.: с. 186-187. - Рек. МО. - Библиогр.: с.180-189. - ISBN 5-276-00523-0. - ISBN 5-276-00522-2 ((Ч. 1)) - Текст : непосредственный. (65 экз.)
18. Новиков, И. И. Термодинамика : учебное пособие / И. И. Новиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0987-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210323> (дата обращения: 26.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
19. Морозов, В. В. Техническая термодинамика : учебное пособие / В. В. Морозов, Н. М. Максимов. — Великие Луки : Великолукская ГСХА, 2022. — 172 с. — ISBN 978-5-8047-0063-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261638> (дата обращения: 25.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
20. Девисилов В. А. Теория горения и взрыва : учебник / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, А.И. Скушникова. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 262 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102465-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/970033> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст : электронный.
21. Девисилов В. А. Теория горения и взрыва: практикум: учебное пособие / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, С.С. Тимофеева, - 2-е изд., перераб. и доп - Москва :Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с. (Высшее образование) - ISBN 978-5-00091-006-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/489498> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст : электронный.
22. Адамян В. Л. Теория горения и взрыва : учебное пособие / В. Л. Адамян. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 116 с. - ISBN 978-5-8114-3136-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109508> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст : электронный.
23. Шапров М. Н. Теория горения и взрывы: учебное пособие / М.Н. Шапров. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/634919> (дата обращения: 29.10.2020). - Текст : электронный
24. Кукин П. П. Теория горения и взрыва : учебное пособие / П. П. Кукин, В. В. Юшин, С. Г. Емельянов ; Юго-Западный гос. ун-т ; Рос. гос. технолог. ун-т им. К. Э. Циолковского. - Москва : Юрайт, 2013. - 435 с. : табл., граф. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 433. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-9916-2722-1. - Текст :

непосредственный. (10 экз.)

25. Кудинов, А. А. Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: учебное пособие / А. А. Кудинов. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 325 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004731-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080999> (дата обращения; 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.

26. Проектирование тепловой защиты строящихся или реконструируемых зданий: учебное пособие / А.Д. Самигуллин, И.Х. Исрафилов, А.Т. Галиакбаров, А.Р. Самигуллина. - Набережные Челны: Изд.-полигр. центр Набережночелнского института К(П)ФУ, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-00019-465-2. - URL: [http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/1\\_16289/-1/Uchebnoe\\_posobie\\_Samigullin.pdf](http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/1_16289/-1/Uchebnoe_posobie_Samigullin.pdf) (дата обращения: 25.05.2024). - Текст: электронный.

27. Ляшков, В. И. Нагнетатели, тепловые двигатели и термотрансформаторы в системах энергообеспечения предприятий: учеб, пособие / В.И. Ляшков. — Москва: ИНФРА-М, 2018.— 218 с.— (Высшее образование: Бакалавриат).— [www.dx.doi.org/10.12737/22122](http://dx.doi.org/10.12737/22122). - ISBN 978-5-16-012314-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942815> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.

28. Поливода, Ф.А. Надежность систем теплоснабжения городов и предприятий легкой промышленности: учебник / Ф. А. Поливода. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 170 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011830-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048496> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.

29. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети : учебник / Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. — изд. испр. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-005405-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055566> (дата обращения: 25.05.2024). - Режим доступа: по подписке.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора

Набережночелнинского института

А.З. Гумеров

2025 г.



**СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В  
МАГИСТРАТУРУ**

**Направление подготовки:** 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

**Магистерская программа:** Энергоменеджмент

**Форма обучения:** очная

2025

## **Структура заданий и критерии оценивания**

Вступительное испытание имеет следующую структуру:

1-5 вопросы по разделу 1, тест уровня А (вопрос и несколько вариантов ответа, правильным из которых может быть только один);

6-15 вопросы по разделу 2, тест уровня А (вопрос и несколько вариантов ответа, правильным из которых может быть только один);

16-25 вопросы по разделу 3, тест уровня А (вопрос и несколько вариантов ответа, правильным из которых может быть только один).

Правильный ответ за каждый из вопросов 1-25 оценивается в 1 первичный балл; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Максимальное количество за все задания составляет 25 первичных баллов.

Перевод первичных баллов осуществляется по следующей таблице соответствия баллов:

Первичные баллы	Итоговые баллы
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50
6	54
7	58
8	62
9	66
10	70
11	72
12	74
13	76
14	78
15	80
16	82
17	84
18	86
19	88
20	90
21	92
22	94
23	96
24	98
25	100

**Пример заданий вступительного испытания в магистратуру по направлению подготовки: 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»: магистерская программа «Энергоменеджмент»**

1. Теплофикация это...

- а) теплоснабжение потребителя от любых источников
- б) централизованное теплоснабжение потребителей именно от ТЭЦ
- в) постройка ТЭЦ
- г) ремонт турбин на ТЭЦ

2. Низкопотенциальное тепло – теплоноситель которого имеет...

- а) относительно не высокую температуру и высокое давление
- б) относительно высокую температуру и высокое давление
- в) относительно высокую температуру и низкое давление
- г) относительно невысокую температуру и давление

3. В современных мощных турбинах наиболее часто имеется

- а) от 1 до 10 ступеней
- б) от 10 до 30 ступеней
- в) от 50 до 100 ступеней
- г) от 5 до 15 ступеней

4. Работа турбин и котлов на ТЭС с поперечными связями обеспечивается ...

- а) все котлы подают пар в общий паропровод от которого питаются все турбины ТЭС
- б) каждый котел питает отдельную турбину
- в) все перечисленные варианты
- г) количество котлов зависит от мощности турбины

5. Работой расширения называется ...

- а) работа перемещения тела в поле тяготения
- б) работа перемещения тела в электрическом поле
- в) работа увеличения поверхности тела против сил поверхностного натяжения
- г) работа против сил внешнего давления при конечном изменении объема

6. Что такое энергосбережение?

- а) Процесс потребления энергии
- б) Измерение уровня энергопотребления
- в) Снижение потерь энергии при её производстве, передаче и потреблении
- г) Увеличение выработки энергии
- д) Процесс распределения энергии между потребителями

7. Какой метод относится к энергосберегающим технологиям?

- а) Установка новых источников энергии
- б) Использование тепловых насосов
- в) Уменьшение объёма производимой продукции

- г) Применение устаревших технологий
- д) Повышение тарифов на электроэнергию

8. Какое уравнение описывает первый закон термодинамики?

- а)  $\Delta U = Q + W$
- б)  $PV = nRT$
- в)  $Q = mc\Delta T$
- г)  $W = P\Delta V$
- д)  $E = mc^2$

9. Какие потери возникают в тепловых процессах?

- а) Потери тепла через стенки оборудования
- б) Механические потери в оборудовании
- в) Химические реакции
- г) Изменение агрегатного состояния вещества
- д) Изменение скорости потока газа

10. Какая формула используется для расчёта расхода жидкости в трубе?

- а)  $P = \rho gh$
- б)  $Q = vA$
- в)  $F = ma$
- г)  $H = \frac{v^2}{2g}$
- д)  $T = \tau A$

11. Как называется явление, когда скорость потока превышает скорость звука?

- а) Турулентность
- б) Кавитация
- в) Дозвуковой поток
- г) Сверхзвуковой поток
- д) Вихревой поток

12. Для чего предназначены системы теплоснабжения предприятий?

- а) Для охлаждения производственных помещений
- б) Для обеспечения технологических процессов теплом
- в) Для производства электроэнергии
- г) Для хранения топлива
- д) Для вентиляции зданий

13. Какие элементы входят в состав системы теплоснабжения предприятия?

- а) Котлы, насосы, трубопроводы, теплообменники
- б) Генераторы, трансформаторы, линии электропередач
- в) Компрессоры, турбины, генераторы
- г) Кондиционеры, вентиляторы, фильтры

д) Хранилища топлива, транспортные средства

14. Какие источники используются для теплоснабжения предприятий?

- а) Биотопливо
- б) Солнечная энергия, ветер
- в) Атомная энергия
- г) Геотермальная энергия
- д) Уголь, газ, нефть

15. Какой источник является наиболее распространённым для теплоснабжения промышленных предприятий?

- а) Солнечные батареи
- б) Ветряные электростанции
- в) Газовые котельные установки
- г) Атомные электростанции
- д) Гидроэлектростанции

16. Какие виды энергоносителей используются на предприятиях?

- а) Электричество, пар, вода
- б) Бензин, дизельное топливо, природный газ
- в) Уголь, торф, древесина
- г) Водород, метан, этан
- д) Ручной труд, животные силы

17. Какое основное назначение технологического пара на предприятии?

- а) Обогрев помещений
- б) Приведение в движение механизмов
- в) Производство электроэнергии
- г) Транспортировка материалов
- д) Охлаждение оборудования

18. Что такое горение?

- а) Процесс конденсации паров воды
- б) Процесс выделения тепла и света
- в) Процесс разложения веществ на составляющие элементы
- г) Процесс образования новых соединений
- д) Процесс взаимодействия веществ с кислородом

19. Какие условия необходимы для возникновения горения?

- а) Наличие кислорода, высокая температура, наличие топлива
- б) Низкая температура, отсутствие топлива, наличие водорода
- в) Высокая влажность, низкая температура, наличие углекислого газа
- г) Отсутствие кислорода, высокая температура, наличие топлива
- д) Наличие азота, высокая температура, отсутствие топлива

20. Какие типы тепловых двигателей вы знаете?

- a) Ветряной двигатель, солнечный коллектор, геотермальный насос
- б) Электрический двигатель, гидравлический двигатель, пневматический двигатель
- в) Паровая машина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель
- г) Газовая турбина, паровая турбина, дизель-электрическая установка
- д) Паровой котел, теплообменник, конденсатор

21. Какова основная функция нагнетателя?

- a) Создание вакуума
- б) Увеличение давления среды
- в) Перемещение жидкостей и газов
- г) Генерация электрической энергии
- д) Преобразование тепловой энергии в механическую

22. Какие методы моделирования применяются в теплоэнергетике?

- a) Методы оптимизации, методы планирования экспериментов, регрессионные методы
- б) Методы конечных элементов, методы конечных разностей, сеточные методы
- в) Статистические методы, вероятностные методы, корреляционные методы
- г) Численные методы, аналитические методы, экспериментальные методы
- д) Методы проектирования, методы конструирования, методы сборки

23. Какие параметры учитываются при моделировании тепловых процессов?

- a) Температура, давление, объем
- б) Скорость, ускорение, сила
- в) Плотность, вязкость, теплопроводность
- г) Время, расстояние, масса
- д) Площадь, периметр, объем

24. Какие устройства относятся к тепломассообменному оборудованию?

- a) Теплообменники, испарители, конденсаторы
- б) Насосы, компрессоры, вентиляторы
- в) Реакторы, дистилляторы, абсорбера
- г) Фильтры, сепараторы, центрифуги
- д) Печи, сушилки, калориферы

25. Каково основное назначение теплообменника?

- a) Нагревание жидкости
- б) Охлаждение газа
- в) Передача тепла от одной среды к другой
- г) Смешивание двух сред
- д) Разделение смеси на компоненты