



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ,
Ректор ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
д.т.н., профессор



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**
по направлению подготовки

13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

код и наименование направления подготовки

образовательная программа подготовки

«Теплоэнергетика и теплотехника»

«Проектирование, эксплуатация и инжиниринг систем энергоснабжения»

наименование образовательной программы подготовки

1. Общие положения.

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра, специалиста или магистра).

Лица, имеющие диплом магистра, могут быть зачислены только на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению подготовки.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы рекомендуемой для подготовки.

2. Цель вступительного испытания.

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки **Теплоэнергетика и теплотехника**, образовательные программы **Теплоэнергетика и теплотехника; Проектирование, эксплуатация и инжиниринг систем энергоснабжения.**

3. Форма проведения и критерии оценки вступительного испытания.

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится в письменной форме в соответствии с установленным приёмной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на вопросы и (или) решить задачи в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

После проверки оценочных листов каждому абитуриенту в ведомость проставляется суммарный балл по пройденному тесту (максимальное количество баллов равно 100), который подтверждаются подписями проверяющих.

Балльные отметки за сданный экзамен проставляются в экзаменационные листы абитуриентов и удостоверяются подписями ответственного секретаря отборочной комиссии факультета и университета.

Абитуриенты, получившие 30 (тридцать) и менее баллов за вступительное испытание к дальнейшему участию в конкурсе не допускаются.

При несогласии абитуриента с отметкой им лично может быть подано заявление (апелляция) председателю предметной комиссии на пересмотр отметки, полученной на экзамене.

Заявление абитуриента рассматривается в соответствующей предметной апелляционной комиссии университета.

Абитуриенты, успешно сдавшие вступительное испытание, далее допускаются к участию в конкурсе для поступления на направление 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

4. Программа вступительного испытания.

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.**

I. Гидрогазодинамика

1. Основные свойства жидкостей

1. Краткий исторический обзор развития гидрогазодинамики. Определение науки «Гидрогазодинамика».
2. Реальные и идеальные жидкости. Размерности физических величин, применяемых в гидрогазодинамике.
3. Основные физико-механические свойства жидкости.
4. Вязкость. Закон Ньютона для внутреннего трения в жидкости. Зависимость вязкости от температуры и давления. Вискозиметры.

2. Гидростатика

1. Силы, действующие в жидкости.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
4. Потенциал массовых сил.
5. Интеграл уравнений Эйлера для несжимаемой жидкости.
6. Уравнение поверхности равного давления.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Методы и приборы для измерения давления. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
9. Гидростатический напор и энергетический закон для жидкости, находящейся в равновесии.
10. Интегрирование уравнений Эйлера для случая относительного покоя жидкости.
11. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность произвольной формы.
12. Частные случаи расчета сил, действующих на криволинейные поверхности закономерных форм.
13. Сила давления жидкости на плоскую стенку произвольной формы.
14. Гидростатический парадокс.
15. Центр давления и определение его координат.
16. Простые гидравлические машины. Гидравлический пресс.
17. Гидравлический аккумулятор.
18. Закон Архимеда. Условия плавучести и остойчивости тел, частично погруженных в жидкость.

3. Гидродинамика. Гидравлические сопротивления

1. Основные кинематические понятия и определения. Два метода исследования жидкости.
2. Траектории частиц и линии тока.
3. Установившееся движение.
4. Струйчатая модель движения жидкости. Трубка тока. Расход жидкости. Средняя скорость.
5. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера в декартовой системе координат.
6. Дифференциальные уравнения движения идеальной (невязкой) жидкости (уравнения Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения движения вязкой жидкости (уравнения Навье-Стокса).
8. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.

9. Физический и геометрический смысл уравнения Бернулли. Напор жидкости.
10. Уравнение Бернулли для элементарной струйки реальной жидкости.
11. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
12. Графическая иллюстрация уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.
13. Практическое применение уравнения Бернулли.
14. Трубка Прандтля. Трубка Вентури, сопло, диафрагма.
15. Равномерное движение жидкости.
16. Основное уравнение равномерного потока. Уравнение динамического равновесия равномерного потока.
17. Ламинарное движение жидкости.
18. Расход жидкости.
19. Коэффициент линейных потерь при ламинарном движении жидкости.
20. Формирование изотермического ламинарного потока.
21. Основы гидродинамической теории смазки.
22. Турбулентное движение жидкости.
23. Турбулентное перемешивание. Пульсация скоростей и напряжений при турбулентном режиме.
24. Осреднение скоростей и напряжений.
25. Структура турбулентного потока. Касательные напряжения в турбулентном потоке.
26. Полуэмпирические теории турбулентности.
27. Логарифмический закон распределения скоростей в круглой трубе.
28. Экспериментальные данные для коэффициента гидравлического сопротивления. Опыты Никурадзе и Зегжда.
29. Местные сопротивления. Зависимость коэффициента местных потерь от числа Рейнольдса.
30. Принцип наложения потерь напора. Коэффициент сопротивления системы. Основные расчетные формулы для определения потерь напора.

4. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов

1. Назначение и классификация трубопроводов.
2. Расчет и проектирование трубопроводов.
3. Гидравлический расчет простого трубопровода.
4. Метод эквивалентных потерь.
5. Гидравлический расчет сложных трубопроводов.
6. Гидравлические характеристики трубопровода.
7. Гидроэнергетический баланс насосной установки.
8. Сифонные трубопроводы.
9. Гидравлический удар в трубах.
10. Кавитация.

5. Истечение жидкостей через отверстия и насадки

1. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке.
2. Истечение жидкости через большое отверстие.
3. Истечение жидкости через затопленное отверстие.
4. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение сосудов).
5. Истечение жидкости через насадки.

II. Техническая термодинамика

1. Параметры газа. Уравнение состояния

1. Основные термодинамические параметры состояния рабочего тела.
2. Термическое уравнение состояния.
3. Уравнение состояния реальных газов.
4. Анализ уравнения ван-дер-Ваальса.
5. Смесь газов.

2. Теплоемкость газа

1. Средняя и истинная теплоемкости.
2. Теплоемкости газа при постоянном давлении и постоянном объеме.

3. Первый закон термодинамики

1. Первый закон термодинамики. Принцип эквивалентности.
2. Внутренняя энергия газа.
3. Внешняя работа газа.
4. Аналитическое выражение первого закона термодинамики.
5. Уравнение энергии газового потока.
6. Энтальпия.
7. Некоторые приложения первого закона термодинамики.

4. Основные термодинамические процессы

1. Изотермический процесс.
2. Изохорный процесс.
3. Изобарный процесс.
4. Адиабатный процесс.
5. Политропный процесс.
6. Адиабатный процесс при переменной теплоемкости газа.
7. Обратимые и необратимые процессы.

5. Второй закон термодинамики

1. Второй закон термодинамики.
2. Цикл Карно.
3. Регенеративный цикл.
4. Общее свойство обратимых и необратимых циклов. Интеграл Клаузиуса.
5. Энтропия.
6. Влияние на изолированную конечную систему обратимых и необратимых процессов.
7. Статистическое истолкование второго закона термодинамики.
8. Различные формулировки второго закона термодинамики.
9. Абсолютная шкала температур.

6. Течение газов. Процесс дросселирования

1. Истечение газа.
2. Скорость звука в газе.
3. Основные особенности истечения газа через сопла и диффузоры.
4. Основные формулы скорости истечения газа и секундного расхода.

5. Критическая скорость. Критическое отношение давлений. Максимальный секундный расход газа.

6. Истечение газа через суживающиеся сопла.
7. Истечение газа через комбинированные сопла (Лавалья).
8. Влияние на истечение внутренних сопротивлений.
9. Температура торможения.
10. Дросселирование. Эффект Джоуля-Томсона.

7. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Компрессор

1. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
2. Сравнение циклов поршневых двигателей.
3. Процесс сжатия воздуха в компрессорах.
4. Центробежный нагнетатель.
5. Циклы газотурбинных установок.
6. Циклы воздушно-реактивных двигателей.

8. Водяной пар и его свойства

1. Основные определения водяного пара.
2. Диаграмма $p-v$ водяного пара.
3. Тройная точка.
4. Процессы подогрева жидкости, парообразования и пароперегрева.
5. Сухой насыщенный пар.
6. Влажный насыщенный водяной пар.
7. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
8. Перегретый пар.
9. Уравнение состояния перегретого пара.
10. Теплоемкость перегретого пара.
11. Ts -диаграмма водяного пара.
12. is -диаграмма водяного пара.
13. Истечение водяного пара.
14. Процесс дросселирования водяного пара.

9. Циклы паросиловых установок

1. Основной цикл паросиловой установки.
 2. Влияние на термический КПД цикла параметров пара.
 3. Степень термодинамического совершенства цикла паросиловой установки.
- Относительный термический КПД цикла.
4. Цикл паросиловой установки при необратимом адиабатном расширении пара.
 5. Цикл с повторным перегревом пара.
 6. Термодинамические основы теплофикации.
 7. Регенеративный цикл паросиловой установки.
 8. Общее значение водяного пара высоких параметров.
 9. Бинарные циклы.

III. Теплопередача

1. Теплопроводность. Теплопередача в теплообменном аппарате

1. Различные виды теплообмена.
2. Теплопроводность.
3. Теплопередача через стенку.
4. Средний температурный напор.

2. Теория подобия

1. Значение и общие выводы теории подобия.
2. Гидродинамическое подобие.
3. Тепловое подобие.

3. Конвективный теплообмен

1. Продольное течение.
2. Поперечное внешнее обтекание.
3. Свободное движение.
4. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния.

4. Лучистый теплообмен

1. Природа теплового излучения.
2. Основные законы излучения.
3. Теплообмен между двумя телами.
4. Поглощение и излучение газов.

Список литературы для подготовки к вступительному испытанию

1. Кудинов, В.А. Гидравлика: Учеб. пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008.
2. Косой, В.Д. Гидравлика (с примерами и решениями инженерных задач): Учеб. / В.Д. Косой, С.А. Рыжов. – М.: ДеЛи принт, 2008.
3. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика: Учеб. / Д.В. Штеренлихт. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2008.
4. Беленков, Ю.А. Гидравлика и гидропневмопривод: задачник: Учеб. пособие / Ю.А. Беленков, А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин и др. – М.: Экзамен, 2009.
5. Кудинов, В.А. Техническая термодинамика и теплопередача: учеб. / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. – М.: Юрайт, 2011.
6. Кудинов, В.А. Техническая термодинамика: учеб. пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. – 4-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005.
7. Теплотехника: учеб. / под ред. В.Н. Луканина. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2005.
8. Баскаков, А.П. Теплотехника: учеб. / А.П. Баскаков, Б.В. Берг, О.К. Витт и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1991
9. Дячек, П.И. Холодильные машины и установки: учеб. пособ. / П.И. Дячек. – Ростов н/Д: Феникс, 2007.