



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

**08.04.01 Строительство**

код и наименование направления подготовки

образовательная программа подготовки

**«Теплогасоснабжение населенных мест и предприятий»**

наименование образовательной программы подготовки

## 1. Содержание программы.

*Термодинамика:* законы термодинамики; свойства реальных рабочих веществ и основные термодинамические процессы; термодинамика потока; циклы теплосиловых, холодильных установок и компрессорных машин; химическая термодинамика.

*Тепломассообмен:* перенос тепловой энергии; стационарная и нестационарная теплопроводность; конвективный теплообмен; тепловое излучение; расчеты теплообменных аппаратов; тепломассообмен при фазовых превращениях.

*Строительная теплофизика:* тепловой, воздушный и влажностный режимы помещений; обеспеченность воздушно-тепловым режимом; стационарная и нестационарная тепло- и влагопередача через ограждающие конструкции; теплообмен человека в помещении; условия комфортности; теплоустойчивость ограждения и помещения; воздухопроницаемость конструкций зданий; расчет и подбор наружных ограждающих конструкций.

*Газоснабжение:*

Газовые месторождения. Основные месторождения газа, их запасы. Природные и искусственные газы, их состав и свойства. Обработка газа на приемных пунктах. Получение сжиженных углеводородных газов и их свойства. Транспорт газа по магистральным газопроводам.

Потребление газа.

Основные категории потребителей газа. Режим потребления газа. Регулирование неравномерности потребления газа. Расчет годового и часового потребления газа. Оборудование и технологические схемы ГРУ, ГРС и ГРП. Схемы основных распределительных сетей, их расчет и увязка сопротивлений.

Теория вопроса.

Газовые законы. Кинетика химических реакций, распространение пламени, условия стабильности пламени. Диффузионное и кинетическое горение.

Стабилизация турбулентного пламени. Стабилизация пламени у горелок инфракрасного излучения. Диффузионное горение. Диффузионное ламинарное пламя, его структура и характеристики. Турбулентный газовый факел. Его размеры и основные характеристики.

### Горелки.

Классификация горелок. Интенсификация сжигания газа и основные характеристики горения. Горелки с частичным и предварительным смешением газа. Пламя атмосферной горелки. Горелки без предварительного смешения газа с воздухом. Диффузионные горелки. Области применения различных газовых горелок. Схемы обвязочных газопроводов котлов, печей и агрегатов.

Защита газопроводов от коррозии. Природа электрохимической коррозии блуждающими токами. Коррозионные свойства грунта. Изоляция газопроводов. Типы противокоррозионной изоляции. Электрические методы защиты газопроводов от коррозии. Электрический дренаж. Катодная и протекторная защита.

*Теплоснабжение.*

### Горячее водоснабжение.

Классификация систем горячего водоснабжения. Местные системы горячего водоснабжения. Преимущество централизованных систем ГВС по сравнению с местными. Оборудование систем ГВС. Требования к качеству воды. Двухтрубная (классическая) система ГВС. Система ГВС с верхней разводкой. Схемы проточных систем ГВС. Новые схемы систем ГВС. Расчетные расходы воды и тепла в системах ГВС. Гидравлический расчет подающих трубопроводов. Тепловой расчет систем ГВС. Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов. Дроссельные шайбы. Расчет и выбор циркуляционных насосов. Системы ГВС с естественной циркуляцией. Аккумуляторы с горячим водоснабжением. Подключение баков-аккумуляторов. Квартальные системы ГВС. Способы борьбы с коррозией и накипеобразованием.

*Котельные установки:* типы и конструкции паровых и водогрейных котлов, организация сжигания органических топлив в токах котлов, теплофизические и гидрогазодинамические процессы, протекающие в газозоде и пароводяном трактах котельной установки, условия работы поверхностей нагрева.

## 2. Содержание вопросов для вступительных испытаний.

Раздел/ тема	Вопросы для собеседования
<p>Термодинамика</p> <p>Тепломассообмен</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплота, работа, мощность. Определение, единицы измерения. 1-й закон термодинамики (через внутреннюю энергию и энтальпию). 2-й закон термодинамики. Энтропия.</li> <li>2. Калорический параметр «энтальпия» воды и водяного пара. Различные состояния воды и пара, их название, иллюстрация состояний в <math>p-v</math>, <math>t-s</math> и <math>i-s</math> в диаграммах. Таблицы воды и водяного пара для определения энтальпии.</li> <li>3. Основные законы теории теплообмена (теплопроводности, конвективного теплообмена, теплообмена излучением в прозрачной среде).</li> <li>4. Теплообмен при свободной конвекции. Уравнение теплоотдачи. Критериальные уравнения. Число Нуссельта, критерии Грасгофа и Прандтля; входящие в них величины; единицы измерения.</li> <li>5. Теплообмен при вынужденной конвекции. Уравнение</li> </ol>
<p>Строительная теплофизика</p> <p>Теплоснабжение</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>теплоотдачи. Критериальные уравнения. Число Нуссельта, критерии Рейнольдса и Прандтля; входящие в них величины; единицы измерения.</li> <li>6. Стационарная теплопередача через многослойную плоскую стенку. Температурное поле. Уравнение теплопередачи. Термическое сопротивление теплопередаче и его составляющие, единицы измерения.</li> <li>7. Стационарная теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку. Температурное поле. Термическое сопротивление теплопередаче, его составляющие, единицы измерения.</li> <li>8. Определение максимального теплового потока на ГВС</li> <li>9. Определение среднего теплового потока на ГВС в теплый период года</li> </ol>

Газоснабжение	<p>10. Определение среднего теплового потока на ГВС</p> <p>11. Среднечасовой расход воды на ГВС</p> <p>12. Расход горячей воды на ГВС в теплый период года</p> <p>13. Определение расчетных расходов воды в летний период.</p> <p>14. Двухступенчатая схема ГВС. Условия применения.</p> <p>15. Предвключенная схема ГВС. Условия применения.</p> <p>16. Двухступенчатая смешенная схема ГВС. Условия применения.</p> <p>17. Параллельная схема ГВС. Условия подключения.</p> <p>18. Основные газовые законы.</p> <p>19. Основные месторождения газообразного топлива.</p> <p>20. Назначение головных сооружений.</p> <p>21. Принципиальная схема транспорта газа по магистральному газопроводу.</p> <p>22. Основные виды газового топлива и их химический состав.</p> <p>23. Основные газоносные районы России и СНГ и перспективы их развития.</p> <p>24. Разработка газовых месторождений и способы добычи газа.</p> <p>25. Добыча природного газа. Турбобурение, роторное бурение.</p> <p>26. Сжиженные углеводородные газы (СУГ), состав, основное оборудование и особенности применения.</p> <p>27. Схемы регазификации СУГ, конструкция испарителя.</p> <p>28. Режим и нормы потребления газа.</p> <p>29. Физические свойства газа.</p>
	<p>30. Нормальная скорость распространения пламени.</p> <p>31. Искусственные газы, способы их получения, основные характеристики и отличия их от природных газов.</p> <p>32. Основные характеристик газового топлива и их расчет.</p>

33. Схема очистки, осушки и одоризации газа.
34. Токсические свойства газов и их примесей.
35. Расчет тупиковой сети среднего давления.
36. Неравномерность потребления газа, регулирование неравномерности потреблений газа.
37. Резервирование газового топлива.
38. Бытовое и коммунально-бытовое потребление газа, расчет количества газа.
39. Определение числа расчетных единиц.
40. Расчет внутриквартальной газовой сети.
41. Определение часовых расходов газа.
42. Принцип расчета кольцевой уличной газовой сети.
43. Основы гидравлического расчета газопроводов.
44. Определение годового расхода газа для года, микрорайона, поселка.
45. Расчет внутрядомовой газовой сети.
46. Расчет путевых, транзитных и расчетных расходов газа.
47. Выбор и обоснование расчетного перепада давления в сетях низкого давления.
48. Основное оборудование ГРП, его назначение. Конструкции регуляторов давления, принцип их действия.
49. Основное оборудование ГРП, его назначение. Конструкции газовых фильтров.
50. Основное оборудование ГРП, его назначение. ПЗК, ПСК, продувочные свечи.
51. Схема ГРП, ГРУ, ГРС. Переход на байпасную линию.
52. Расчет пропускной способности регуляторов давления газа.
53. Основы расчет газовых горелок.
54. Классификация газогорелочных устройств и требования к ним.
55. Расчет щелевых горелок.

	<p>56. Расчет дутьевых смесителей с радиальным выходом газа в сносящем потоке воздуха.</p> <p>57. Инжекционные газовые горелки. Пересчет горелок при изменении характеристик газового топлива.</p> <p>58. Расчет дутьевых смесителей с радиальным выходом газа в сносящем потоке воздуха.</p> <p>59. Городские системы газоснабжения. Выбор вариантов прокладки газопроводов.</p> <p>60. Расчет тракта воздуха и газо-воздушной смеси.</p> <p>61. Газоснабжение котлов.</p>
	<p>62. Тепловой эффект горения газа. Тепловой баланс процесса горения.</p> <p>63. Основы кинетики химических реакций.</p> <p>64. Материальный баланс горения газа.</p> <p>65. Полное и неполное горение газа.</p> <p>66. Воспламенение и самовоспламенение газовой смеси.</p> <p>67. Распространение пламени в неподвижной среде.</p> <p>68. Температура горения газа.</p> <p>69. Отрывок и проскок пламени, способы их предотвращения.</p> <p>70. Контроль состава дымовых газов при полном горении.</p> <p>71. Основные закономерности турбулентности потока</p> <p>72. Распространение пламени в турбулентном потоке. Модели турбулентного горения.</p> <p>73. Теория критического градиента. Его практическое применение.</p> <p>74. Цепные реакции.</p> <p>75. Горение газа в ламинарном потоке.</p> <p>76. Влияние состава смеси на устойчивость пламени. Расчет простых газопроводов.</p> <p>77. Коррозия трубопроводов. Виды коррозии.</p> <p>78. Протекторная защита.</p> <p>79. Катодная защита.</p>

<p>Котельные установки</p>	<p>80. Расчет катодных станций.</p> <p>81. Виды дренажа для предотвращения коррозии.</p> <p>82. Классификация котлов и котельных установок. Принципиальная тепловая схема водогрейной котельной, элементы схемы.</p> <p>83. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Виды, классификация и состав основных компонентов. Рабочая высшая и низшая теплота сгорания топлива.</p> <p>84. Уравнение прямого и обратного теплового баланса котлоагрегата. Коэффициент полезного действия брутто. Потери теплоты, входящие в уравнение обратного баланса.</p> <p>85. Топочные устройства котельных агрегатов. Виды топок, особенности работы и конструкции.</p> <p>86. Горелочные устройства для твердого, жидкого и газообразного топлива. Виды горелок, особенности работы и конструкции.</p> <p>87. Экономайзеры котлов, их основные виды и схемы. Методика конструкторского расчета (постановка задачи, основные уравнения теплогидравлического расчета).</p> <p>88. Воздухоподогреватели котлов, их основные виды и схемы. Методика поверочного расчета (постановка задачи, основные уравнения теплогидравлического расчета).</p>
----------------------------	--

### 3. Форма вступительных испытаний.

На выполнение работы отводится 3 часа. Каждая работа выполняется в виде развернутого письменного ответа на билет, содержащий по одному вопросу по каждому разделу. Работа оценивается представителями комиссии, в состав которой включены ведущие специалисты кафедры ТГВ профессора и доценты факультетов ИСПОС и СТ. Работа оценивается по 100 балльной системе.

Баллы	
100	Представлены развернутые четкие ответы на основные вопросы билета по 6-ти разделам.
80	Представлены относительно развернутые четкие ответы на основные вопросы билета по 6-ти разделам.



60	Представлены относительно развернутые четкие ответы на основные вопросы билета по 4-5-ти разделам. При этом некоторые вопросы раскрыты не полностью.
40	Представлены относительно четкие ответы на основные вопросы билета по 2-4-м разделам.
20	Представлены малоразвернутые ответы на основные вопросы билета по 1-2м разделам.
0	Абитуриент не владеет материалом по существу заданных вопросов, в ответах нет четких определений теоретических положений

#### 4. Рекомендуемая литература.

1. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики: учебник (Высшее образование) / Г.Ф. Быстрицкий. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 278 с.
2. Телегин, А.С. Тепломассоперенос: учебник для вузов/ А.А. Телегин, В.С. Швыдкий, Ю.Г. Ярошенко. – М.: ИКЦ Академкнига, 2002.
3. Ионин, А.А. Газоснабжение: учебник для вузов/ А.А. Ионин – 4-е изд., – М.: Стройиздат, 2006. – 386 с.
4. Лисиенко, В.Г. Хрестоматия энергосбережения: справ. в 2 кн. / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев; под ред.В.Г. Лисиенко.– М.: Теплотехник, 2005.
5. Лисиенко, В.Г. Топливо: Рациональное сжигание, управление и технологическое использование: справ. в 3 кн./ В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, М.Г. Ладыгичев. – М.: Теплотехник, 2003.
6. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учебное пособие /А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.
7. Назмеев, Ю.Г. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Ю.Г. Назмеев, И.А. Конахина. – М: Издательство МЭИ, 2002. – 407 с.
8. Теоретические основы теплотехники: справочник / Под ред. А.В. Клименко и В.М. Зорина. – М.: МЭИ, 2001.
9. Клименко, А.В. Теплоэнергетика и теплотехника: справ. серия в 4 кн.: справочник/ Под общ. ред. А.В. Клименко, В.М.Зорина. –3–е изд., МЭИ, 2005.

10. Строительные нормы и правила. Тепловые сети: СН и П 41-02-2003: Прин. Госстроем России 24.06.2003 № 110: Взамен СН и П 2.04.07-86\*: Срок введ. в д. 1.09.2003.- Изд. офиц. – М., 2004.
11. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод. [Электронный ресурс] / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/10251> — Загл. с экрана. [ ЭБС издательства «Лань» – полнотекстовые издания тематических пакетов: математика, физика, теоретическая механика, инженерные науки ]
12. Ощепков, А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/68463> — Загл. с экрана. [ ЭБС издательства «Лань» – полнотекстовые издания тематических пакетов: математика, физика, теоретическая механика, инженерные науки ]
13. Галицков, С. Я. Математическое моделирование промышленных объектов управления [Текст] : учеб. пособие для студентов по направлению 653500 "Стр-во" / С. Я. Галицков, К. С. Галицков, А. П. Масляницын ; Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т (СГАСУ). - Самара, 2004. - 152 с. - 60 р. 68 к. [ Электронный каталог НТБ СГАСУ (Печатные издания) ]

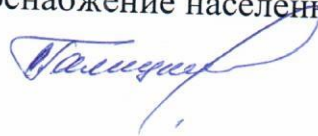
Председатель научно-методической комиссии

по программе подготовки магистров

080401 «Строительство»,

профиль «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»,

профессор



С.Я. Галицков