

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

**научная специальность
2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника**

Санкт-Петербург

2022

1. Параметры состояния
2. Уравнение состояния идеального газа.
3. Уравнение состояния реальных газов.
4. Газовые смеси, газовая постоянная смеси.
5. Внутренняя энергия, работа расширения; прямой и обратный необратимый термодинамические процессы.
6. Первый закон термодинамики, энтальпия.
7. Массовая, объемная и мольная теплоемкость газов.
8. Термодинамические циклы тепловых машин: прямой и обратный циклы.
9. Цикл Карно.
10. Второй закон термодинамики; энтропия и эксергия.
11. Термодинамические процессы идеальных газов в координатах $p-v$ и $T-s$
12. Пары, основные понятия и определения; диаграммы $p-v$, $T-s$ и $i-s$ водяного пара.
13. Термодинамические процессы в парах.
14. Циклы паротурбинных установок.
15. Регенеративный цикл ПТУ.
16. Теплофикационные циклы.
17. Активная и реактивная турбины; классификация и конструкция паровых турбин.
18. Циклы ДВС и ГТУ.
19. Основы теплопроводности для плоской, цилиндрической и шаровой стенок.
20. Критический диаметр изоляции.
21. Способы интенсификации теплопередачи
22. Регулярный тепловой режим.
23. Свободная конвекция.
24. Вынужденная конвекция: продольное течение в каналах; поперечное обтекание пучковых труб.
25. Тепло- и массообмен при конденсации.
26. Кипение в большом объеме и в трубах.
27. Тепло- и массообмен: концентрационная, термо- и бародиффузии; стефановские потоки.
28. Основные законы лучистого теплообмена при передаче теплоты между твердыми телами; тепловые экраны.
29. Лучеиспускание в газах.
30. Теплообменное оборудование: особенности работы парожидкостного, газожидкостного, газогазовых и пластинчатых теплообменных аппаратов; конденсаторов паровых турбин.
31. Конструктивный тепловой расчет теплообменных аппаратов.
32. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов.
33. Состав и характеристика основных видов топлива.
34. Основные реакции процессов горения.
35. Кинетика процесса горения.
36. Воспламенение и горение горючих смесей различных видов топлива.
37. Топочные устройства для сжигания жидкого и газообразного топлива.
38. Пылеугольные топki.
39. Оптимизация и контроль топочных процессов; снижение вредных выбросов при сжигании.

40. Термическая переработка твердого топлива: сухая перегонка, полужоксование, коксование.
41. Газогенераторы. Классификация газогенераторов. Схема газогенераторной станции.
42. Котлы водогрейные и паровые; тепловой баланс и КПД котла.
43. Аэродинамический расчет котлоагрегата.
44. Топливоснабжение котельных, ТЭЦ: подготовка твердого топлива к сжиганию; газоснабжение; мазутное хозяйство.
45. Водоподготовка; показатели качества воды.
46. Деаэрация воды. Виды деаэраторов.
47. Питательные и тягодутьевые устройства.

Литература

1. Байков Л.М. Повышение эффективности сушки путем модернизации пароконденсатных систем бумагоделательных, картоноделательных машин и гофроагрегатов. 2-е изд., перераб. и доп./ Л.М.Байков. -СПб.: СПбГТУРП.2015.- 575с.
2. Ягов В.В. Теплообмен в однофазных средах и при фазовых превращениях: учебное пособие для вузов / В.В.Ягов. -М. : Издательский дом МЭИ, 2014.-542 с.
3. Суслов В.А. Тепломассообмен [Текст]. Ч.1.: учебное пособие/ В.А. Суслов; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2016. – 98 с.
4. Суслов В.А. Тепломассообмен [Текст]. Ч.2.: учебное пособие/ В.А. Суслов. – 2-е изд., испр. и доп.; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2017. – 82 с.
5. Суслов В.А. Тепломассообмен при фазовых превращениях [Текст]: учеб. пособие / В.А. Суслов ; М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб. : ВШТЭ СПбГТУРП, 2019. - 114 с.
6. Смородин С.Н. Котельные установки и парогенераторы [Текст]: учеб.пособие / С.Н.Смородин, А.Н.Иванов, В.Н.Белоусов ; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. - 2-е изд., испр. - СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2018. - 185 с.
7. Смородин С. Н., Производственные котельные: учебно-методическое пособие / С. Н.Смородин, В. Н.Белоусов, А. Н.Иванов, К. Г.Мисютина. – М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. -Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2022.- 127с.
8. Смородин С.Н. Оборудование энерготехнологических ТЭС: учеб. пособие / С.Н.Смородин, В.Н. Белоусов ; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. – 123 с.
9. Белоусов В.Н. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.1.: учеб. пособие / В.Н.Белоусов, С.Н.Смородин, В.Д.Цимбал ; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020. – 148 с.
10. Белоусов В.Н. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках. Ч.2: учеб. пособие / В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Д. Цимбал; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020. – 151 с.

11. Белоусов В.Н. Топливо и процессы горения в теплоэнергетических установках: учеб. пособие / В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин, В.Д. Цимбал ; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД. - Ч. 3. – 151 с.
12. Иванов А.Н. Теплообменное оборудование предприятий [Текст]: учебное пособие/ А.Н. Иванов, В.Н. Белоусов, С.Н. Смородин; М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД, 2016. – 184 с.
13. Громова Е.Н. Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки Ч.1.: учебное пособие / Е.Н. Громова; М-во науки и высшего образования РФ, С.- Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД, 2020. – 88 с.
14. Громова Е.Н. Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки. Ч. 2: учеб. пособие / Е.Н. Громова; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург : ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. – 62 с.
15. Иванов В. Д. Основы теплоснабжения : учеб. пособие / В. Д. Иванов, В. Н. Притула, С. В. Иванов ; ФГБОУ «СПб ГТУ РП». – 2-е изд. – СПб., 2014. – 404 с.
16. Злобин В.Г. Газотурбинные установки. Часть 1. Тепловые схемы. Термодинамические циклы: учебное пособие/ Злобин В.Г., Верхованцев А.А.; М-во науки и высшего образования РФ, С.- Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020.–114 с.
17. Злобин В.Г. Паротурбинные установки тепловых и атомных электростанций. Часть 1. Тепловые схемы. Конструкция: учеб. пособие / Б.Г. Злобин ; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020 – 136 с.
18. Злобин В.Г. Паротурбинные установки тепловых и атомных электростанций. Часть 2. Режимы работы: учеб. пособие / Б.Г. Злобин ; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020 – 88 с.
19. Злобин В.Г. Специальные главы технической термодинамики: учеб. пособие / В.Г. Злобин, М.С. Липатов ; М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики. — Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. - 202 с.