

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



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по научной работе

В. С. Куров

ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

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

**научная специальность
2.4.5. Энергетические системы и комплексы**

Санкт-Петербург

2022

1. Основы теплопроводности для плоской, цилиндрической и шаровой стенок.
2. Критический диаметр изоляции.
3. Способы интенсификации теплопередачи
4. Регулярный тепловой режим.
5. Свободная конвекция.
6. Вынужденная конвекция: продольное течение в каналах; поперечное обтекание пучковых труб.
7. Тепло- и массообмен при конденсации.
8. Кипение в большом объеме и в трубах.
9. Тепло-и массообмен: концентрационная, термо- и бародиффузии; стефановские потоки.
10. Основные законы лучистого теплообмена при передаче теплоты между твердыми телами; тепловые экраны
11. Лучеиспускание в газах.
12. Теплообменное оборудование: особенности работы парожидкостного, газожидкостного, газогазовых и пластинчатых теплообменных аппаратов; конденсаторов паровых турбин.
13. Конструктивный тепловой расчет теплообменных аппаратов.
14. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов.
15. Состав и характеристика основных видов топлива.
16. Основные реакции процессов горения.
17. Кинетика процесса горения.
18. Воспламенение и горение горючих смесей различных видов топлива.
19. Топочные устройства для сжигания жидкого и газообразного топлива.
20. Пылеугольные топki.
21. Оптимизация и контроль топочных процессов; снижение вредных выбросов при сжигании.
22. Классификация электростанций; КЭС и ТЭЦ; принципиальные тепловые схемы.
23. Атомные электростанции.
24. Теплотехнические характеристики вторичного топлива: коры, лигнина, сульфатного щелока, биологического ила; источники их образования.
25. Котлы-утилизаторы для использования теплоты уходящих газов.

26. Основы техники выпаривания.
27. Конструкции выпарных аппаратов.
28. Тепловые схемы выпарных станций.
29. Теплообмен при выпаривании растворов.
30. Типовые конструкции СРК.
31. Реакции процессов сжигания и регенерации сульфатного щелока.
32. Влагосодержание влажных тел.
33. Термодинамические процессы сушки с однократной циркуляцией; с внутренним подводом теплоты; с регенерацией теплоты отработанного воздуха; с рециркуляцией отработанного воздуха.
34. Кинетика процессов сушки волокнистых материалов.
35. Тепло- и массообмен в сушильных установках.
36. Тепловые схемы прямоточных сушильных установок; ленточных сушильных установок; сушильных барабанов; сушильных труб; радиационно-конвективные и контактные сушильные установки.
37. Термодинамика влажного воздуха.
38. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
39. Регенерация низкопотенциальной теплоты.
40. Тепловые потребители; виды теплоснабжения и определение расчетных количеств теплоты по отдельным видам теплоснабжения.
41. Гидравлический расчет тепловой сети.
42. Прокладка тепловых сетей; трубы, опоры, компенсаторы, тепловая изоляция труб.
43. Тепловые пункты: индивидуальные и центральные тепловые пункты.
44. Выбор схем присоединения систем отопления к тепловым сетям.
45. Контрольно-измерительные приборы и приборы учета тепловой энергии.
46. Применение теплонасосных установок.

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 СПбГУПТД, 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.-Петербур. гос.ун-т пром. технологий и дизайна, Высшая школа 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, Высшая школа 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.-Петербур. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высшая школа 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, Высшая школа 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.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высшая школа 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.Сморodin; 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, Высшая школа 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.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высшая школа 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, Высшая школа 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.-Петерб. 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.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высшая школа 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.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высшая школа технологии и энергетики. - Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД, 2021. — 202 с.