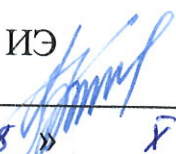


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭ

 В.В. Барсков
« 18 » 8 20 24 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
для поступающих на первый курс
на основные образовательные программы направления
13.04.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»

программы:

- Инжиниринг теплоэнергетических систем
- Теплотехнический инжиниринг, энергоаудит и энергосервис
- Водородная энергетика

Санкт-Петербург
2024

АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**, вошедших в содержание тестовых заданий вступительных испытаний в магистратуру.

Вступительное испытание, оценивается по стобальной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **50 баллов (50%)**.

Вступительные испытания для образовательных программ, реализуемых на английском языке, проводятся на английском языке.

Руководитель ОП

Руководитель ОП



А.В. Ившин

Я.А. Владимиров

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Ученым советом института (протокол № 10 от «15» ноября 2024 г.).

1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

1. Термодинамика и тепломассообмен;
2. Теплотехнические измерения;
3. Механика жидкости и газа.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Термодинамика и тепломассообмен

1. Законы термодинамики. Термодинамические процессы и циклы;
2. Реальные газы. Водяной пар. Влажный воздух;
3. Термодинамика потоков;
4. Термодинамический анализ эффективности циклов;
5. Фазовые переходы;
6. Термодинамические циклы паротурбинных и газотурбинных установок.
Циклы парогазовых установок;
7. Теория теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение;
8. Расчёт процессов теплообмена;
9. Холодильная и криогенная техника;
10. Интенсификация теплообмена;
11. Топливо и основы горения;
12. Применение теплоты в отрасли;
13. Вторичные энергетические ресурсы.

Литература для подготовки

1. Кириллин В.А. Техническая термодинамика / Кириллин В.А Сычев В.В Шейндлин А.Е. М.: Энергоатомиздат, 1983. — 416 с.
2. Исаченко В.П. Теплопередача / Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Изд. 4-е перераб. и дополненное. - М.: "Энергоиздат", 1981. - 415 с.

2. Теплотехнические измерения

1. Основные понятия метрологии;
2. Стандартизация и сертификация средств измерения;
3. Неопределенность измерений;
4. Методы и средства измерения температуры;
5. Измерение давления, разрежения и разности давлений;
6. Измерение скорости потока;
7. Измерение расхода и количества жидкостей, газа, пара и теплоты;
8. Методы анализа газов и растворов;
9. Измерительные преобразователи и схемы передачи показаний.

Литература для подготовки

1. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: Москва: Энергия, 1978.
2. Походун А.И. Экспериментальные методы исследований. Погрешности и неопределенности измерений. Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2006.

3. Механика жидкости и газа

1. Модели жидкой среды; ньютоновские и реологические жидкости;
2. Гидростатика: уравнения Эйлера, основная формула гидростатики, давление на стенки; относительный покой среды;
3. Силы, действующие в жидкости, нормальные и касательные напряжения, тензор напряжений; уравнение движения в напряжениях; общие законы и уравнения динамики жидкости: интегральная форма законов сохранения, обобщенная гипотеза Ньютона, уравнение Навье-Стокса, граничные и начальные условия;
4. Режимы течения; понятие о пограничном слое; модель идеальной жидкости; уравнение Бернулли; подобие гидродинамических процессов и анализ размерностей;
5. Одномерная модель потока; потеря напора, течение в трубах, истечение жидкости и газа через отверстия и насадки, газодинамические функции расхода; сверхзвуковое движение газов;
6. Уравнение одномерного неустановившегося движения.

Литература для подготовки

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа - 7-е изд., испр. — М.: Дрофа, 2003. — 840 с
2. Швыдкий В.С. Механика жидкости и газа / Швыдкий В.С., Ярошенко Ю.Г., Гордон Я.М., Шаврин В.С., Носков А.С. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство ИКЦ "Академкнига", 2003. - 464 с.

3. ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ

1. Для какого процесса справедливо соотношение $P_1/P_2 = T_1/T_2$?
2. Какой параметр состояния остается неизменным при нагреве влажного воздуха?
3. Может ли температура после адиабатного расширения газа сохранить исходное значение?
4. С какой стороны теплообменной поверхности следует применять оребрение для интенсификации теплопередачи?
5. Чему равно изменение внутренней энергии в изотермическом процессе?
6. Как называется количество теплоты, отдаваемое или принимаемое поверхностью стенки площадью F за время $t = 1\text{с}$?
7. При каком режиме кипения коэффициент теплоотдачи с поверхности выше?
8. Цикл какой холодильной установки не имеет компрессора?
9. Зачем в ГТУ цикла Брайтона в камеру сгорания подается большой избыток воздуха, кислород которого не участвует в горении?
10. Что такое неопределённость измерения?
11. Каким прибором измеряют относительную влажность воздуха?
12. Как называется отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения?
13. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям?
14. Можно ли использовать уравнение Бернулли для сыпучей среды?
15. Гидравлическим ударом называется?
16. Какой диапазон значений числа Маха при сверхзвуковом течении?
17. Какими механизмами может передаваться теплота от частицы к частице?
18. При каком условии трубу можно считать гидравлически гладкой?
19. Какой критерий подобия связывает массовые силы и силы инерции?
20. От чего зависит скорость звука в адиабатическом процессе?

4. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

После проведения междисциплинарного экзамена абитуриента информируют о результатах междисциплинарного экзамена.

В случае несогласия с результатом вступительного испытания абитуриент имеет право на апелляцию по результатам вступительного испытания.