

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Г.Х. Шарипзянова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
13.04.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА»**

Москва, 2024

**ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**  
**О ПРОВЕДЕНИИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**  
**ПО НАПРАВЛЕНИЮ 13.04.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА» В**  
**2024 ГОДУ**

1. Комплексные вступительные испытания проводятся **по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»** по магистерской программе обучения «Распределенная тепловая энергетика».

2. **Форма проведения вступительного испытания:** собеседование (устный опрос), совмещенное с предварительным компьютерным тестированием.

3. Вступительные испытания в магистратуру (ВИМ) проводятся в очном формате и в режиме дистанционного (удаленного) доступа в системе LMS Московского Политеха (<https://online.mospolytech.ru>) в рамках онлайн-курса **ВИМ2024\_13.04.01\_«Распределенная тепловая энергетика»**. Идентификация абитуриентов и непосредственно процедура собеседования (устного опроса), а также контроль за выполнением теста проводятся в системе интернет видеоконференции (далее – ВКС) на базе одного из видов программного продукта: Zoom, MTS Link, Яндекс Телемост. Конкретный вид используемого программного продукта будет указан абитуриенту приёмной комиссией.

4. По результату вступительного испытания поступающему выставляется оценка от нуля до ста баллов. Минимальный положительный балл по 100-бальной шкале составляет 40 баллов, ниже которого вступительное испытание считается несданным.

5. Прием вступительных испытаний проводится в системе ВКС с применением LMS. Каждый абитуриент за 30 минут до начала вступительного испытания подключается к ВКС по заранее объявленной ссылке и остается в этой конференции до окончания вступительных испытаний.

Начало тестирования: 10.00, длительность – 45 минут.

Начало собеседования (приема устных ответов): 11.00.

6. Компьютерное тестирование содержит 60 вопросов (примерный перечень вопросов размещен в Приложении 1), время тестирования – 45 минут. Тестирование в системе LMS автоматически открывается в 10.00 в дату вступительного испытания и автоматически заканчивается в 10.45. Допуск студента осуществляется по результатам процедуры прокторинга – идентификации личности поступающего. Для этого с 9.30 до 10.00 абитуриент должен подключиться к ВКС, громко и отчетливо сообщить свои фамилию, имя и отчество, предъявить документ, удостоверяющий личность, и индивидуальный номер личного дела или расписку Приемной комиссии о приеме документов. Результаты тестирования абитуриентов, не прошедших процедуру идентификации, аннулируются. Такие абитуриенты не допускаются до собеседования (устного ответа на дополнительные вопросы). По окончании тестирования абитуриенты переводятся в зал ожидания конференции. По результатам компьютерного тестирования абитуриент может получить до 60 баллов.

7. Собеседование (устный опрос) проводится комиссией, назначенной приказом по университету. Для этого абитуриент переводится комиссией из зала

ожидания в конференцию. Абитуриент получает два вопроса из списка (Приложение 2) и без дополнительной подготовки дает устный ответ на них. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы для подготовки к вступительному испытанию представлен в Приложении 3. Устный ответ на поставленный вопрос оценивается комиссией в соответствии со шкалой (таблица). Максимальная оценка за ответ на вопрос составляет 20 баллов. Комиссия вправе задавать уточняющие вопросы.

Таблица

<b>Баллы</b>	<b>Характеристика ответа</b>	<b>Критерий выставления оценки</b>
16-20	Полный	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Умение иллюстрировать теоретические положения эскизами, графиками, формулами. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
12-15	Неполный	Демонстрация твердых знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе и в иллюстративном материале.
8-11	Верный с ошибками	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
5-7	Слабый, грубые ошибки	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0-4	Не получен	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

8. Итоговая оценка вступительного испытания определяется путем суммирования количества баллов, полученных за компьютерное тестирование и собеседование (устный ответ), и не может превышать 100 баллов.

9. Вся процедура вступительного испытания проводится с видеофиксацией в системе ВКС. Контроль за осуществлением процедуры тестирования осуществляют члены комиссии, назначенной приказом по университету.

10. Вступительные испытания проводятся по расписанию приёмной комиссии университета: при очном формате ВИМ сообщается время и номер экзаменационной аудитории; при дистанционном формате ВИМ сообщается время и ссылка для подключения к видеоконференциям проведения ВИМ. Сведения о времени, месте и ссылке размещается на сайте приемной комиссии и в личном кабинете поступающего. Ссылки на компьютерное тестирование и видеоконференции публикуются в онлайн-курсе «ВИМ2024 <Код и Наименование ООП>» не позднее, чем за 1 сутки до начала ВИМ.

11. Для участия на вступительных испытаниях в дистанционном формате рабочее место абитуриента должно быть оснащено средствами видео- и аудио трансляции (веб-камера и микрофон), позволяющие однозначно идентифицировать абитуриента и позволяющими хорошо просматривать его рабочее место. Камера и микрофон должны быть включены на протяжении всего периода проведения вступительного испытания.

12. Перед началом вступительного испытания, поступающим сообщается время и способ получения информации о полученных результатах. Результаты испытаний публикуются в конце дня испытаний.

13. В процессе проведения вступительного испытания осуществляется прокторинг (контроль за соблюдением процедуры экзамена). При проведении вступительных испытаний не допускается присутствие в помещении с абитуриентом посторонних лиц и/или общение с использованием технических средств связи, за исключением устройств, используемых для реализации дистанционного режима вступительного испытания. При нарушении процедуры вступительные испытания для абитуриента прекращаются, результаты испытания аннулируются. Фамилия, имя, отчество поступающего и причина прекращения испытаний заносятся в протокол проведения ВИМ.

14. В случае потери связи с абитуриентом во время проведения дистанционных испытаний на период более 15 минут испытания для данного абитуриента прекращаются. Фамилия, имя, отчество поступающего и причина прекращения испытаний заносятся в протокол проведения ВИМ.

15. На вступительных испытаниях запрещено пользоваться средствами связи и ПК, помощью сторонних лиц. Поступающий, нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть удален, а его результат аннулирован. Фамилия, имя, отчество удаленного из аудитории поступающего и причина его удаления заносятся в протокол проведения вступительного испытания.

16. На каждого абитуриента комиссия по приему вступительного испытания составляет Протокол отборочного испытания.

17. При проведении вступительного испытания уточняющие вопросы поступающих принимаются председателем экзаменационной комиссии и рассматриваются только в случае обнаружения опечатки или другой неточности какого-либо задания вступительного испытания. Председатель экзаменационной комиссии обязан отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Экзаменационной комиссией будут проанализированы все замечания, при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ  
АБИТУРИЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 13.04.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И  
ТЕПЛОТЕХНИКА» ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ  
«РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

1. Преимущества воды, как теплоносителя:

- высокая плотность, высокая удельную теплоемкость, сравнительно низкая вязкость, высокие значения коэффициента теплоотдачи;
- высокая плотность, высокая удельную теплоемкость, высокая вязкость, высокие значения коэффициента теплоотдачи;
- низкая высокая плотность, высокая удельную теплоемкость, сравнительно низкая вязкость, высокие значения коэффициента теплоотдачи;
- высокая плотность, высокая удельную теплоемкость, сравнительно низкая вязкость, невысокие значения коэффициента теплоотдачи.

2. Преимущества водяного пара, как теплоносителя:

- высокая теплота парообразования, высокие значения коэффициента теплоотдачи при кипении воды и при конденсации пара, возможность поддержания постоянного режима теплоиспользующего оборудования благодаря постоянству температуры при конденсации, доступность.
- невысокая теплота парообразования, высокие значения коэффициента теплоотдачи при кипении воды и при конденсации пара, возможность поддержания постоянного режима теплоиспользующего оборудования благодаря постоянству температуры при конденсации, доступность.
- высокая теплота парообразования, низкие значения коэффициента теплоотдачи при кипении воды и при конденсации пара, возможность поддержания постоянного режима теплоиспользующего оборудования благодаря постоянству температуры при конденсации, доступность.
- высокая теплота парообразования, низкие значения коэффициента теплоотдачи при кипении воды и при конденсации пара, возможность поддержания постоянного режима теплоиспользующего оборудования благодаря изменению температуры в процессе конденсации, доступность.

3. Назовите базовую классификацию теплообменных аппаратов.

- теплообменные аппараты подразделяются не рекуперативные, регенеративные и смешительные;
- теплообменные аппараты подразделяются не рекуперативные, секционные и смешительные;
- теплообменные аппараты подразделяются не рекуперативные, регенеративные и кожухотрубные;
- теплообменные аппараты подразделяются не пластинчатые, регенеративные и смешительные;

4. Назовите основные преимущества рекуперативных теплообменников.

- простота изготовления, отсутствие прямого контакта теплоносителей между собой, возможность создания разнообразных схем движения теплоносителей, возможность создания аппаратов выдерживающих значительную разность давлений теплоносителей;
- отсутствие прямого контакта теплоносителей между собой, возможность создания разнообразных схем движения теплоносителей, возможность создания аппаратов выдерживающих значительную разность давлений теплоносителей.
- возможность изготовления аппаратов из металла, отсутствие прямого контакта теплоносителей между собой, возможность создания разнообразных схем движения теплоносителей, возможность создания аппаратов выдерживающих значительную разность давлений теплоносителей.
- отсутствие прямого контакта теплоносителей между собой, возможность создания разнообразных схем движения теплоносителей, их компактность, возможность создания аппаратов выдерживающих значительную разность давлений теплоносителей.

5. На каких двух базовых уравнениях основывается тепловой расчет рекуперативного теплообменника?

- тепловой расчет рекуперативного теплообменника основывается на уравнении Эйлера и уравнении Рейнольдса;
- тепловой расчет рекуперативного теплообменника основывается на уравнении теплового баланса и уравнении Фурье;
- тепловой расчет рекуперативного теплообменника основывается на уравнении теплового баланса и уравнении теплопередачи;
- тепловой расчет рекуперативного теплообменника основывается на уравнении Лапласа и уравнении теплопередачи.

6. Что такое относительная влажность воздуха?

- отношение плотности водяного пара, содержащегося в воздухе к его максимально возможной плотности при той же температуре.
- отношение плотности водяного пара, содержащегося в воздухе к стандартной плотности воздуха при той же температуре.
- отношение плотности водяного пара, содержащегося в воздухе к максимальной плотности воздуха при той же температуре.
- отношение давления водяного пара, содержащегося в воздухе к стандартной плотности воздуха при той же температуре.

7. Влагосодержание материала – это ...

- отношение массы влаги, находящейся в материале к максимально возможному количеству этой влаги в материале;

- отношение массы влаги, находящейся в материале к массе абсолютно сухого материала;
- отношение массы сухого материала к массе влажного материала;
- отношение массы влаги, находящейся в материале к массе водяного пара в окружающем воздухе.

#### 8. В чем цель процесса выпаривания?

- получение концентрированного раствора нелетучего вещества или полное выделение твердого вещества из раствора;
- разделение компонентов летучих веществ;
- выделение химически чистых компонентов из твердого вещества;
- перемешивание компонентов летучих веществ.

#### 9. С какой целью создаются многокорпусные выпарные установки?

- в случаях, когда в одном корпусе невозможно достичь требуемой конечной концентрации раствора;
- в случаях, когда выпариваемый раствор имеет низкую вязкость;
- в случаях, когда выпариваемый раствор имеет высокую плотность;
- с целью уменьшить затраты энергии для обеспечения процесса выпаривания.

#### 10. В каких случаях целесообразно использовать прямоточную схему соединения корпусов выпарной установки?

- в случае сравнительно низкой вязкости концентрированного раствора;
- в случае высокой вязкости концентрированного раствора;
- в случае высокой термостойкости концентрированного раствора;
- в случае высокой токсичности концентрированного раствора.

#### 11. ТЭС вырабатывает

- электрическую энергию, тепловую энергию в виде горячей воды и тепловую энергию в виде технологического пара;
- электрическую энергию и тепловую энергию в виде технологического пара;
- электрическую энергию, тепловую энергию в виде холодной воды и тепловую энергию в виде технологического пара;
- электрическую энергию и тепловую энергию в виде горячей воды.

#### 12. Самым экологически чистым топливом является

- природный газ
- мазут
- каменный уголь
- бурый уголь

13. Основные положения в энергетике можно охарактеризовать следующим образом (множественный выбор)

- обязательная возможность накопления электроэнергии и теплоты в запас;
- отсутствие возможностей накопления электроэнергии и теплоты в запас;
- непрерывность процесса;
- прерывающийся процесс;
- необходимость резервирования электроснабжения отдельных городов, районов, предприятий;
- отсутствие резервирования электроснабжения отдельных городов, районов, предприятий.

14. На этапе умягчения воды удаляют

- ионов кальция и магния;
- соли;
- растворенные газы;
- мелкодисперсные примеси.

15. При деаэрации из воды удаляют

- растворенные газы;
- соли;
- ионы кальция и магния;
- коллоидные загрязнения.

16. При не удалении из воды растворенных газов возникают следующие проблемы

- усиливается абразивная нагрузка на оборудование ТЭЦ;
- увеличивается гидравлическое сопротивление в трубопроводах;
- увеличивается интенсивность коррозии металлов;
- уменьшается интенсивность коррозии металлов.

17. Предочистка при водоподготовке включает в себя (множественный выбор)

- осветление воды;
- обеззараживание и дезинфекция;
- умягчение воды;
- обессоливание воды;
- деаэрация воды;
- продувка котла.

18. На выбор способа обработки вод влияют (множественный выбор)

- состав исходной воды;
- состав подпиточной воды;
- тип тепловой электростанции;



- параметры ТЭС;
- используемые котлы;
- системы ХВС.

19. В Российской Федерации более 80% рек являются источниками ... воды.

- гидрокарбонатной;
- хлоридной;
- сульфатной;
- железной.

20. Основными объектами ЭБ являются

- человек, его объединения и общество в целом; государство; окружающая природная среда и ее составляющие;
- человек, его объединения и общество в целом;
- человек, его объединения и общество в целом; государство;
- человек, его объединения и общество в целом; окружающая природная среда и ее составляющие.

21. Какой из документов нормативной базы энергосбережения не относится к нормативно-техническому?

- СП;
- ГОСТ;
- Правила проведения энергетических обследований;
- Постановления Правительства РФ.

22. Что такое показатель энергетической эффективности?

- признак изделия и/или технологии, количественно характеризующий их свойства, связанные с потреблением ими топлива, тепловой и/или электрической энергии;
- количество и стоимость тепловой и электрической энергии, переданной поставщиками;
- абсолютная удельная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса;
- экономический эффект, полученный за счет оптимизации режимов работы системы энергоснабжения.

23. Какое из перечисленных энергетических обследований осуществляется только сотрудниками Госэнергонадзора?

- внеочередное;
- локальное;
- экспресс-обследование;
- предпусковое и предэксплуатационное.

24. В какой комбинации указаны только вторичные энергоресурсы (ВЭР)?

- пар от котельной и сетевая вода;
- древесные отходы мебельного комбината и пар вскипания конденсата;
- конденсат греющего пара и обратная вода;
- пар из отбора турбины и древесные отходы.

25. Какой из документов нормативной базы энергосбережения НЕ относится к нормативно-правовому:

- Закон об энергосбережении;
- Постановления Правительства РФ;
- Указ Президента;
- ГОСТ.

26. Какая работа, как правило, НЕ проводится энергоаудиторами при экспресс-обследовании промышленного предприятия?

- сбор первичных статотчетных данных;
- составление топливно энергетического баланса предприятия;
- составление материальных и тепловых балансов отдельных подразделений предприятия;
- разработка направлений энергосбережения.

27. Оперативно-ремонтный персонал – это:

- персонал с правом непосредственного воздействия на органы управления;
- персонал, осуществляющий оперативное руководство в смене работой закрепленных за ним объектов и подчиненного ему персонала;
- персонал, непосредственно воздействующий на органы управления энергоустановок и осуществляющий управление и обслуживание энергоустановок в смене;
- все перечисленное.

28. Система ППР включает следующие виды ремонтов:

- текущий, промежуточный, средний и капитальный;
- промежуточный, средний и капитальный;
- текущий, промежуточный и капитальный;
- текущий, средний и капитальный.

29. Режим расхолаживания котлов после останова при выводе их в ремонт определяются:

- инструкциями по эксплуатации;
- должностными инструкциями;
- режимными картами;

- техническими паспортами.
30. Для проверки работы установки в эксплуатационных условиях с целью контроля основных показателей и качества работы эксплуатационного персонала проводят:
- пусконаладочные работы;
  - приёмочные испытания;
  - режимно-наладочные работы;
  - контрольно-балансовые работы.
31. Классификация фильтров по методу фильтрации (множественный ответ)
- всасывающие;
  - промежуточные;
  - мембранные;
  - пористые;
  - бумажные;
  - керамические.
32. При ... давления сжатого воздуха до нижней отметки компрессор должен автоматически включаться
- снижении;
  - повышении.
33. Правильно подобранным диаметр, при гидравлическом расчете, считается при условии, если высчитанная скорость превышает 15 м/с
- да;
  - нет.
34. Режимы течения жидкости делят на
- ламинарный и турбулентный;
  - упорядоченное и разупорядоченное;
  - хаотичное и упорядоченное;
  - нет правильного ответа.
35. Основные схемы системы водоснабжения
- прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и открытая;
  - закрытая схема, прямоточная с повторным использованием воды и обратная;
  - прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и обратная;
  - нет правильного ответа.

36.С точки зрения экологической безопасности прямоточные схемы являются наиболее

- «грязными»;
- «чистыми»;
- экологичными;
- нет правильного ответа.

37.Русловой водозабор применяется для организации забора воды

- в условиях, когда река имеет крутые берега;
- если на реках относительно пологие берега;
- из искусственных заливов;
- с понтонов.

38.В сжиженном газе не допускается наличие в больших количествах ..., поскольку они резко увеличивают упругость насыщенных паров.

- пропана и бутана;
- метана и бутана;
- пропана и метана;
- этана и метана.

39.Колебания объёмов потребления газа делят на ... (множественный ответ)

- сезонные;
- недельные;
- суточные;
- особые;
- месячные;
- годовичные.

40.После общего отключающего устройства на межцеховом газопроводе начального давления газа установлен газорегуляторный пункт (ГРП), предназначенный для ... газа.

- увеличения расхода;
- снижения расхода;
- увеличения давления;
- снижения давления.

41.Трёхфазная сеть с изолированной нейтралью...

- безопаснее глухозаземлённой, если сеть короткая;
- безопаснее глухозаземлённой, если сеть длинная;
- опаснее глухозаземлённой, если сеть короткая;
- опаснее глухозаземлённой, если сеть длинная.

42.Защитное заземление применяют с целью...

- защиты электрооборудования от короткого замыкания;
- защиты людей от поражения электрическим током при коротком замыкании;

- защиты людей от поражения электрическим током при пробое изоляции;
- защиты людей от поражения электрическим током при перенапряжении.

43. Гибридная силовая энергоустановка содержит...

- два или более силовых энергопреобразователя разных типов;
- два или более источника энергии;
- основной и резервный источник энергии;
- основной и резервный тяговый двигатель.

44. В качестве первичного двигателя в гибридных энергоустановках применяют

- двигатель постоянного тока;
- асинхронный трёхфазный электродвигатель;
- синхронный трёхфазный электродвигатель;
- двигатель внутреннего сгорания.

45. Источники бесперебойного питания с режимом off-line имеют достоинства

- простые и дешёвые;
- запускаются без разрыва синусоиды;
- повышают коэффициент мощности;
- снижают коэффициент мощности.

46. Электролит – это...

- жидкий электропроводник;
- электропроводник с ионной проводимостью;
- электропроводник с электронной проводимостью;
- раствор кислоты или щёлочи.

47. Понятие анода и катода в электрохимии

- анод – отрицательный; катод – положительный;
- анод – положительный; катод – отрицательный;
- анод – окисляется; катод – восстанавливается;
- анод – восстанавливается; катод – окисляется.

48. Электрические подстанции нужны для:

- распределения электроэнергии по потребителям;
- преобразования параметров электроэнергии (напряжения, частоты, рода тока);
- преобразования других видов энергии в электрическую;
- преобразования электроэнергии в другие виды энергии.

49. Тяговые подстанции переменного напряжения 25 кВ применяют:

- для снижения потерь в контактной сети;
- для устранения вредного действия блуждающих токов;
- из-за того, что во внешней ЛЭП переменный ток;
- из-за того, что асинхронный двигатель работает от переменного тока.

50. Какие свойства характерны электрической тяге?

- низкий КПД;
- малые затраты на создание инфраструктуры;
- сильный шум;
- возможность рекуперации энергии.

51. Схемы присоединения местных систем отопления различаются:

- зависимые и независимые;
- одноступенчатые и многоступенчатые;
- паровые и водяные;
- однетрубные и многотрубные водяные;
- однетрубные и многотрубные паровые.

52. Задачей гидравлического расчета тепловых сетей является:

- определение потерь теплоты;
- определение диаметра труб и потерь давления;
- определение скорости движения теплоносителя;
- определение потерь расхода теплоносителя;
- расчет тепловой нагрузки.

53. Что является теплоносителем в системе теплоснабжения?

- вода, пар;
- воздух, дымовые газы;
- вода;
- вода, пар, воздух, дымовые газы.

54. Как называется отопительный прибор, выполненный из стальных труб, на которые наносится пластинчатое оребрение?

- радиатором;
- ребристые трубы;
- змеевиком;
- конвектором.

55. Что такое «инфильтрация»?

- вид очистки, благодаря которому удаляется налет в системах теплоснабжения;
- вид системы отопления;

- процесс проникновения воздуха в помещение через неплотности ограждающих конструкций или открытых окон;
- разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций.

56. Дать определение «мере»:

- средство измерений, предназначенное для воспроизведения заданного размера;
- средство измерения;
- средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера;
- измеряемую величину сравнивают с истинной величиной.

57. Как называется прибор для измерения избыточного давления?

- манометры;
- вакуумметр;
- пирометры;
- барометр.

58. Как называется турбина без конденсатора в системе?

- с противодавлением;
- конденсационная;
- с разрежением;
- с перегревом.

59. Что такое «энтальпия»?

- функция состояния, характеризующая энергетическое состояние системы в изобарных условиях;
- функция состояния, характеризующая энергетическое состояние системы в изохорных условиях;
- функция состояния, характеризующая энергетическое состояние системы в адиабатических условиях;
- количество теплоты, которое выделяется или поглощается при проведении химических реакций при нормальных условиях;

60. Что означает маркировка турбины ПТ?

- конденсационная;
- теплофикационная;
- с противодавлением;
- конденсационная с двумя регулирующими отборами пара.

ПЕРЕЧЕНЬ РАЗДЕЛОВ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (УСТНОГО ОПРОСА)  
АБИТУРИЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ 13.04.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И  
ТЕПЛОТЕХНИКА» ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ  
«РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Для прохождения вступительного испытания в магистратуру 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по магистерской программе «Распределенная тепловая энергетика» абитуриент должен знать основные понятия по следующим дисциплинам:

Содержание разделов дисциплины «Источники и системы теплоснабжения предприятий»:

1. Источники генерации тепла для систем теплоснабжения. Их назначение, структура, классификация источников теплоснабжения.
2. Методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде.
3. Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения.
4. Промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования; тепловые схемы и их расчет.
5. Методы выбора основного и вспомогательного оборудования котельных; методы распределения нагрузки между котлами.
6. Энергетические, экономические и экологические характеристики котельных; теплоэлектроцентрали промышленных предприятий: назначение, классификация.
7. Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ, выбор оборудования, энергетические показатели ТЭЦ.
8. Утилизационные котельные, теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии, схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей.
9. Расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями.
10. Тепловая схема отопительной котельной.
11. Тепловая схема производственно-отопительной котельной.
12. Тепловая схема пароводогрейной котельной.
13. Классификация систем теплоснабжения. Теплоносители и их особенности. Тепловые нагрузки промышленных потребителей.
14. Схемы присоединения абонентских установок отопления.
15. Схемы присоединения абонентских установок горячего водоснабжения к закрытой водяной тепловой сети.



16. Паровые системы теплоснабжения и схемы присоединения абонентских установок потребителей.

17. Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения. Качественное регулирование отпуска тепла на нужды систем отопления.

18. Температурные графики при однородной и совмещенной тепловых нагрузках.

19. Способы прокладки тепловых сетей. Преимущества, недостатки, особенности. Опоры тепловой сети.

20. Сооружения и строительные конструкции тепловых сетей при канальном и бесканальном способах их прокладки.

21. Определение расчетного расхода воды и пара в системах теплоснабжения.

22. Преимущества установки баков-аккумуляторов в системах горячего водоснабжения. Подбор баков-аккумуляторов.

23. Гидравлический расчет разветвленных водяных тепловых сетей.

24. Гидравлический расчет паропроводов и конденсатопроводов.

25. Подбор оборудования системы пароснабжения. Выбор конденсатоотводчиков.

26. Пьезометрический график водяной тепловой сети. Гидростатический и гидродинамический режимы ее работы.

27. Гидравлический режим тепловых сетей.

28. Подбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов.

29. Конструкции тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей. Тепловой расчет.

30. Компенсация тепловых удлинений в сетях теплоснабжения.

#### Содержание разделов дисциплины «Котельные установки и парогенераторы»:

1. Общая характеристика современных котельных установок, их место и роль на промышленных предприятиях.

2. Технологическая структура котельной.

3. Виды тяги. Расчет и выбор тягодутьевых устройств в котельной.

4. Характеристики органического топлива. Механизм горения органического топлива.

5. Подготовка топлива к сжиганию.

6. Основные технологические схемы и конструкция элементов системы топливоподготовки и топливоподачи.

7. Технологические схемы золоудаления и конструкция их элементов.

8. Очистка уходящих газов от выбросов вредных веществ и конструкция элементов системы очистки.

9. Тепловой и материальный балансы котельных установок при работе на различных видах топлива.

10. Основные элементы котельного агрегата.

11. Конструкции, выбор и расчет топочных устройств для сжигания различных видов топлив, производственных отходов.

12. Конструкции котлов с естественной циркуляцией, прямоточных и с многократной принудительной циркуляцией.

13. Виды и конструкции пароперегревателей котлов, конструктивные схемы включения их в дымовой тракт. Методы регулирования температуры пара.

14. Требования к качеству пара и питательной воды; водный режим котельного агрегата.

15. Паровые, водогрейные и пароводогрейные котлы, котлы высоко- и низконапорные, прямого действия и с неводяными теплоносителями, котлы на отходящих газах, котлы-утилизаторы, энерготехнологические агрегаты.

16. Тепловой, аэродинамический, гидравлический и прочностной расчет котельного агрегата.

17. Пуск и останов котла.

18. Виды и конструкции экономайзеров, их включение в питательные магистрали.

#### Содержание разделов дисциплины «Нагнетатели и тепловые двигатели»:

1. Типы паровых турбин.

2. Стандартные параметры пара, работа и мощность турбинной ступени.

3. Типы потерь в проточной части турбины.

4. Принцип работы и схема газовой турбины.

5. Классификация ДВС и принцип их работы.

6. Основные показатели работы ДВС.

7. Работа и мощность паровой турбины.

8. Термический КПД теплового двигателя.

9. Циклы ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.

10. Циклы ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.

11. Циклы ДВС со смешанным подводом теплоты.

12. Методы повышения термического КПД ГТУ.

13. Классификация и область применения нагнетателей кинетического и объемного действия. Классификация насосов и вентиляторов.

14. Основные параметры нагнетателя: удельная работа, подача, напор и давление, теоретическая и действительная характеристика нагнетателя.

15. Способы изменения характеристики насоса, вентилятора, компрессора. Подобие насосов и вентиляторов. Формулы пересчета. Коэффициент (критерий) быстроходности.

16. Устойчивая и неустойчивая работа нагнетателей. Помпаж. Кавитация. Допустимая высота всасывания центробежного насоса.

17. Центробежные и осевые компрессоры и вентиляторы.

18. Классификация и область применения нагнетателей объемного действия. Предельная степень повышения давления в ступени, распределение давления между ступенями. КПД компрессора. Схемы поршневых компрессоров.

19. Детандеры. Принцип работы. Типы и характеристики детандеров, особенности их конструкции и области применения.

Содержание разделов дисциплины «Тепломассообменное оборудование предприятий»:

1. Применения и классификация теплообменных аппаратов. Основные конструкции теплообменных аппаратов.
2. Кожухотрубные и секционные теплообменные аппараты. Конструкция и применение.
3. Пластинчатые теплообменники для жидких и газообразных теплоносителей. Конструкции и применение.
4. Змеевиковые, спиральные теплообменники. Их конструкции.
5. Виды расчета теплообменных аппаратов: тепловой конструктивный, поверочный гидравлический.
6. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Основные виды гидравлических потерь в теплообменниках.
7. Способы увеличения тепловой нагрузки в теплообменных аппаратах (оребрение, интенсификация теплообмена).
8. Рекуперативные теплообменники периодического действия с водяным и паровым подогревом.
9. Принцип работы тепловых труб. Теплообменные аппараты на тепловых трубах.
10. Регенеративные теплообменные аппараты Их основные конструкции.
11. H-d диаграмма влажного воздуха. Вид основных процессов обработки воздуха в H-d диаграмме.
12. Системы оборотного водоснабжения. Их назначение и классификация.
13. Применение, схемы и конструкции, принцип действия выпарных аппаратов. Материальный и тепловой баланс выпарной установки.
14. Области применения сушильных установок. Периоды сушки материалов. Классификация влажных материалов и принципиальные схемы установок для их сушки Сушильные агенты.
15. Материальный и тепловой баланс сушильной установки. Теоретическая сушилка.
16. Принцип работы тепловых труб.

Содержание разделов дисциплины «Эксплуатация энергетических систем»:

1. Энергетические характеристики режимы работы ТЭС.
2. Маневренные характеристики оборудования ТЭС. Маневренность паротурбинных установок. Маневренность энергетических котлов.
3. Классификация и характеристика режимов работы ТЭС.
4. Система планово-предупредительных ремонтов теплоэнергетического оборудования ТЭС.
5. Способы получения пиковой мощности ТЭС.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ  
ИСПЫТАНИЮ НАПРАВЛЕНИЯ 13.04.01 «ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И  
ТЕПЛОТЕХНИКА» ПО МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ  
«РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Основная литература:

1. Буров В.Д. и др. Тепловые электрические станции. / Под ред. В.М. Лавыгина, А.С. Седлова, С.В. Цанева. - 3-е изд., стереотип. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. - 466 с.
2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Изд. МЭИ. 2009, -472 с.
3. Лавыгин В.М., Седлов А.С., Рожнатовский В.Д. и др. Тепловые электрические станции. - М.: Издательский дом МЭИ, 2007, - 466 с
4. Варфоломеев Ю. М., Кокорин О. Я. Отопление и тепловые сети. – М.: Инфра-М, 2006, - 480 с.
5. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Гаряев, И.В. Яковлев и др. под ред. А.В. Клименко. –М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 420 с.
6. Утилизация теплоты вторичных энергоресурсов в конденсационных теплообменниках: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 120 с.
7. Тепловые и атомные электрические станции: Справочник / Под общ. ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. М.: Энергоиздат, 2007. - 624 с.
8. Манюк В.И. Наладка и испытания водяных тепловых сетей. / Я.И. Каплинский, Э.Б. Хиж, А.И. Манюк, В.К. Ильин ЛИБРОКОМ, Либроком КД, 2009 - 432с.
9. Трухний А.Д. Парогазовые установки электростанций. – М.: Изд. МЭИ. 2013, - 648 с.
10. Александров А.А., Орлов К.А., Очков В.Ф. Теплофизические свойства рабочих веществ теплоэнергетики. - М.: Изд. МЭИ, 2009. – 232 с.
11. Назмеев Ю.Г., Конахина И.А. Теплоэнергетические системы и энергобалансы промышленных предприятий. М.: Изд. МЭИ 2002. – 408 с.

Дополнительная литература:

1. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Технология энергосбережения. М.: Форум: ИНФРА-М, 2006. - 352 с.
2. Кострикин Ю.М., Мещерский Н.А., Коровина О.В. Водоподготовка и водный режим энергообъектов низкого и среднего давления: Справочник. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 251 с.
3. Лебедев В.И., Пермьяков Б.А., Хаванов П.А. Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения. - М.: Стройиздат, 1992. - 358 с.
4. Фокин В.М. Энергосбережение в производственных и отопительных котельных. - М.: Машиностроение-1, 2004. - 180 с.

5. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление. Учебник для вузов. —М.: Стройиздат, 1991. — 735 с.
6. Копылов А.С., Очков В.Ф., Лавыгин В.М. Водоподготовка в энергетике. — М.: Изд. МЭИ. 2006, - 309 с.
7. Даминов А.З., Кирсанов Ю.А., Ковальногов Н.Н., Молочников В.М., Назмеев Ю.Г., Николаев А.Н. Теплообменные аппараты ТЭС. В 2 книгах. Книга 1. — М.: Изд. МЭИ. 2010, - 491 с.
8. Сазанов Б.В. Ситас В.И. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. — М.: Изд. МЭИ. 2014, - 275 с.