

Инженерная академия  
Базовая кафедра энергетического машиностроения

**Методические рекомендации  
по подготовке к отборочному этапу  
по предметному направлению «Энергетическое машиностроение»**

**открытой универсиады федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Российский  
университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» «RUDN-ON»  
(Универсиады РУДН)  
в 2023/24 уч. г.**

Москва, 2023

## 1. О предметном направлении

Энергетическое машиностроение является **отраслью производства и обслуживания промышленного оборудования для генерации, передачи и распределения электрической энергии**. В России в отрасль входят предприятия по производству турбин, генераторов, силовых трансформаторов для тепловых, атомных и гидроэлектростанций.

Обучение направлено на привитие навыков исследования, конструирования, монтажа и эксплуатации тепловых энергетических машин (агрегатов, установок и систем их управления), разработки методов и алгоритмов управления энергоустановками, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии, моделирования протекающих в энергетических установках процессов смесеобразования, газовой динамики, тепло- и массообмена, виброакустического излучения.

Специалисты в данной области работают на промышленных предприятиях и в научно-исследовательских организациях, участвуя в создании агрегатов для атомных, гидро- и тепловых электростанций, двигателей ТЭЦ и других тепловых установок, трудятся в гражданской и военной авиации, речном и морском пароходстве, обслуживают стационарные и мобильные теплоэлектростанции, средства малой механизации и пр.

## 2. Информация об отборочном этапе

Состав и тематика заданий отборочного этапа

Материаловедение	5 вопросов	2/10 баллов
Термодинамика	20 вопросов	2/40 баллов
Энергетические машины	10 вопросов	2/20 баллов
Основы энергетики	10 вопросов	2/20 баллов
Метрология, стандартизация и сертификация	2 вопроса	2/4 балла
Детали машин и основы конструирования	3 вопроса	2/6 баллов
<b>ИТОГО</b>	<b>50 вопросов</b>	<b>100 баллов</b>

Длительность отборочного этапа - 90 минут.

### 3. Список рекомендуемой литературы для подготовки

1. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00039-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514007> (дата обращения: 29.09.2023).
2. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514008> (дата обращения: 29.09.2023).
3. Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518263> (дата обращения: 29.09.2023).
4. Белов, Г. В. Техническая термодинамика : учебное пособие для вузов / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512471> (дата обращения: 29.09.2023).
5. Кузнецов, В. А. Газодинамика : учебное пособие для вузов / В. А. Кузнецов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11813-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518412> (дата обращения: 29.09.2023).
6. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-

- 5-534-01738-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511615> (дата обращения: 29.09.2023).
7. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530350> (дата обращения: 29.09.2023).
8. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510778> (дата обращения: 29.09.2023).
9. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 457 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12191-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510679> (дата обращения: 29.09.2023).

#### **4. Демоверсии заданий отборочного этапа (тесты) по предметному направлению «Энергетическое машиностроение»**

##### **1. Относительная погрешность измерения:**

- a. погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
- b. составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
- c. абсолютная погрешность деленная на действительное значение

- 2. Какие эталоны передают свои размеры вторичным эталонам:**
- международные эталоны
  - вторичные эталоны
  - государственные первичные эталоны
- 3. Назовите параметр, который необходимо обеспечить по условию контактной прочности червячной передачи:**
- требуемый изгибающий момент
  - требуемое передаточное отношение
  - требуемый крутящий момент
- 4. Передача, помещенная в отдельном корпусе, и предназначенная для повышения угловой скорости и понижения крутящего момента ведомого вала называется:**
- Редуктор
  - Планетарная
  - Мультипликатор
- 5. Какие параметры напрямую влияют на величину делительного диаметра:**
- модуль и ширина зубчатого венца
  - число зубьев и модуль зубчатого колеса
  - ширина зубчатого венца и угол профиля зуба
- 6. Что такое латуни?**
- Сплавы магния с алюминием

- b. Сплавы алюминия с кремнием
- c. Сплавы меди с цинком
- d. Сплавы железа с углеродом

**7. Что такое силумины?**

- a. Сплавы алюминия
- b. Сплавы магния
- c. Сплавы меди
- d. Сплавы титана

**8. Свойство материала не испытывать пластической деформации вследствие местного контактного воздействия (обычно сводящегося к внедрению в материал более твёрдого тела называется:**

- a. Твердостью
- b. Прочностью
- c. Пластичностью
- d. Ударной вязкостью

**9. Какая структурная составляющая является твердым раствором углерода в  $\gamma$ -железе**

- a. Перлит
- b. Аустенит
- c. Феррит
- d. Ледебурит
- e. Цементит

**10. Закалка- это ...**

- a. нагрев стали до высоких температур, выдержка при этих температурах и последующее быстрое охлаждение
- b. нагрев стали до определенных температур, небольшая выдержка и охлаждение на спокойном воздухе
- c. нагрев поверхностного слоя металла
- d. насыщение поверхностного слоя металла углеродом

**11. Термодинамической системой называется:**

- a. совокупность тел, взаимодействующих как между собой, так и с окружающей средой
- b. совокупность тел, взаимодействующих между собой
- c. совокупность тел, взаимодействующих между собой и не взаимодействующих с окружающей средой

**12. Параметрами состояния называются:**

- a. физические величины, определяющие состояние системы и не зависящие от количества вещества в ней
- b. физические величины, определяющие состояние системы
- c. физические величины, определяющие состояние системы и зависящие от количества вещества в ней

**13. Термодинамическая система называется изолированной:**

- a. если контрольную поверхность не могут пересекать ни потоки вещества, ни потоки энергии
- b. если контрольную поверхность не могут пересекать потоки вещества

- c. если контрольную поверхность могут пересекать потоки вещества или потоки энергии

**14. Нулевой закон термодинамики:**

- a. если две системы находятся в тепловом равновесии с третьей системой, то они находятся в тепловом равновесии и между собой, т.е. все системы имеют одинаковую температуру
- b. если два тела находятся в тепловом равновесии с третьим, то они имеют одинаковую температуру
- c. если две системы не находятся в тепловом равновесии с третьей системой, то они не находятся в тепловом равновесии и между собой, т.е. все системы имеют разную температуру

**15. Термодинамическим уравнением состояния называется:**

- a. уравнение, связывающее между собой параметры состояния равновесной термодинамической системы
- b. уравнение, связывающее между собой параметры состояния термодинамической системы
- c. уравнение, связывающее между собой параметры состояния неравновесной термодинамической системы

**16. Термодинамическим процессом называется:**

- a. совокупность последовательно изменяющихся состояний термодинамической системы при её взаимодействии с окружающей средой



- b. изменение состояний термодинамической системы при её взаимодействии с окружающей средой
- c. неизменяемое состояние термодинамической системы при её взаимодействии с окружающей средой

**17. Изобарным называется процесс:**

- a. протекающий при постоянном давлении
- b. протекающий при постоянном давлении без теплообмена с окружающей средой
- c. протекающий без теплообмена с окружающей средой

**18. Изохорным называется процесс:**

- a. протекающий при постоянном объёме
- b. протекающий при постоянном объёме без теплообмена с окружающей средой
- c. протекающий без теплообмена с окружающей средой

**19. Изотермическим называется процесс:**

- a. протекающий при постоянной температуре
- b. протекающий при постоянной температуре без теплообмена с окружающей средой
- c. протекающий без теплообмена с окружающей средой

**20. Адиабатным называется процесс:**

- a. протекающий без теплообмена с окружающей средой
- b. протекающий без теплообмена с окружающей средой при постоянной температуре

с. протекающий при постоянной температуре

**21. Политропным называется процесс:**

- a. в котором удельная теплоёмкость остаётся постоянной величиной
- b. в котором теплоёмкость остаётся постоянной величиной
- с. в котором удельная теплоёмкость является переменной величиной

**22. Тепловой двигатель это:**

- a. непрерывно действующая система, осуществляющая круговые процессы (циклы), в которых теплота превращается в работу
- b. система, осуществляющая процессы, в которых теплота превращается в работу
- с. периодически действующая система, осуществляющая процессы, в которых теплота превращается в работу

**23. Теплообменом называется:**

- a. передача энергии в результате обмена хаотическим, беспорядочным движением микроскопических частиц
- b. передача энергии в результате обмена движением микроскопических частиц
- с. передача энергии в результате упорядоченного макроскопического движения

**24. Работой называется:**

- a. передача энергии в результате упорядоченного макроскопического движения

- b. передача энергии в результате беспорядочного макроскопического движения
- c. передача энергии в результате обмена хаотическим, беспорядочным движением микроскопических частиц

**25. Закон сохранения и превращения энергии:**

- a. энергия не исчезает и не возникает, а лишь переходит из одного вида в другой в результате энергетических взаимодействий
- b. энергия при любых процессах остается величиной постоянной и лишь переходит из одной формы в другую
- c. в замкнутой системе сумма кинетической и потенциальной энергии всех тел системы остается величиной постоянной

**26. Второй закон термодинамики:**

- a. теплота самопроизвольно передаётся только от тел с более высокой температурой к телам с менее высокой температурой
- b. энергия передаётся только от тел с более высокой температурой к телам с менее высокой температурой
- c. энергия самопроизвольно передаётся только от тел с более высокой теплоёмкостью к телам с менее высокой теплоёмкостью

**27. Цикл Карно состоит:**

- a. из двух изотерм и двух адиабат
- b. из двух изотерм и двух политроп
- c. из двух изотерм и двух изохор

**28. Холодильными машинами называются:**

- a. машины, работающие по обратному циклу Карно, задача которых состоит в охлаждении различных тел за счет совершения работы
- b. машины, работающие по циклу Карно, задача которых состоит в охлаждении различных тел за счет совершения работы
- c. машины, задача которых состоит в охлаждении различных тел за счет совершения работы

**29. Регенерацией теплоты называются:**

- a. процесс переноса теплоты с одних участков цикла на другие
- b. процесс переноса энергии с одних участков цикла на другие
- c. процесс переноса вещества с одних участков цикла на другие

**30. Компрессорами называются:**

- a. машины для сжатия и перемещения газов и паров
- b. машины для сжатия и перемещения газов
- c. машины для сжатия и расширения газов и паров

**31. В каких единицах измеряется давление**

- a. Паскали
- b. Атмосферы
- c. Метры водяного столба
- d. Фунты на кв. дюйм

**32. В каких единицах измеряется температура**

- a. Градусы Цельсия и Кельвина

- b. Градусы Фаренгейта
- c. Градусы Ренкина
- d. Градусы Реамюра

**33. Какое уравнение связывает давление, уд. объем и температуру**

- a. Клапейрона
- b. Бойля - Мариотта
- c. Гей-Люссака
- d. Ренкина

**34. От какого свойства газа зависит газовая постоянная**

- a. От молекулярной массы
- b. От давления
- c. От плотности
- d. От температуры

**35. Первый закон термодинамики гласит, что приращение теплоты равно**

- a. Сумме приращений внутренней энергии и работа
- b. Разности приращений внутренней энергии и работа
- c. Сумме приращений температуры и давления
- d. Разности приращений температуры и давления

**36. Удельная теплоемкость это**

- a. Отношения приращения теплоты к приращению температуры
- b. Отношения приращения теплоты и давления
- c. Отношения приращения теплоты и объема

- d. Отношения приращения теплоты и теплоты

**37. Теплоемкость растет с увеличением**

- a. Температура
- b. Давление
- c. Плотность
- d. Уд. объем

**38. Внутренняя энергия это**

- a. Произведение теплоемкости при постоянном объеме на прирост температуры
- b. Произведение теплоемкости при постоянном объеме на прирост давления
- c. Произведение теплоемкости при постоянном объеме на прирост плотности
- d. Произведение теплоемкости при постоянном давлении на прирост температуры

**39. Теплотворность топлива это**

- a. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании 1кг топлива
- b. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании 1м топлива
- c. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании 1л топлива
- d. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании 1т топлива

**40. Двигатель внутреннего сгорания с воспламенением от искры это**

- a. Бензиновые и газовые
- b. Дизели

- c. Газодизели
- d. Двигатели с наддувом

**41.** Энергия – это общая количественная мера различных форм движения материи. В каких единицах измеряется количество энергии в системе СИ?

- a. кГм
- b. калория
- c. джоуль
- d. кГ

**42.** Выберите из приведённых перечней видов энергии наиболее полный перечень

- a. механическая, тепловая, химическая, ядерная, термоядерная
- b. механическая, тепловая, химическая, электромагнитная, гравитационная, ядерная, термоядерная
- c. механическая, электромагнитная, гравитационная, ядерная, термоядерная
- d. механическая, тепловая, химическая, электромагнитная, гравитационная

**43.** Каким законам подчиняется энергия?

- a. закону сохранения
- b. закону превращения
- c. закону сохранения и превращения
- d. закону возникновения и исчезновения

**44.** Выберите наиболее полное понятие энергетики, как науки

- a. наука о закономерностях процессов и явлений, связанных с получением, преобразованием и использованием различных видов энергии
- b. наука о закономерностях процессов и явлений, связанных с получением, передачей и использованием различных видов энергии
- c. наука о закономерностях процессов и явлений, связанных с получением, преобразованием, передачей и использованием различных видов энергии
- d.** наука о закономерностях процессов и явлений, связанных с преобразованием, передачей и использованием различных видов энергии

**45.** Что такое энергетика, как область экономики?

- a. энергетика – это область экономики, охватывающая энергетические ресурсы, выработку, передачу и использование энергии
- b. энергетика – это область экономики, охватывающая выработку, передачу и использование энергии
- c. энергетика – это область экономики, охватывающая энергетические ресурсы, выработку и использование энергии
- d.** энергетика – это область экономики, охватывающая энергетические ресурсы, выработку и передачу энергии

**46.** Выберите наиболее правильный перечень составляющих энергобаланса:

- a. баланс переработки, преобразования, распределения и потребления всех видов энергетических ресурсов
- b. баланс добычи, переработки, транспортировки, преобразования и потребления всех видов энергетических ресурсов



- c. баланс добычи, переработки, транспортировки и потребления всех видов энергетических ресурсов
  - d. баланс добычи, переработки, транспортировки, преобразования, распределения и потребления всех видов энергетических ресурсов
- 47.** Чем отличается гидравлическая турбина, как машина – двигатель первичный от гидравлической турбины, как машины – двигателя вторичного?
- a. первичный двигатель преобразует непосредственно природные энергетические ресурсы (например, водную энергию течения реки) в механическую энергию, а вторичный двигатель преобразует энергию, полученную за счёт работы первичных двигателей, в механическую энергию (например, турбинные двигатели, использующие энергию потока жидкости, подаваемой насосом)
  - b. первая преобразует энергию естественного течения реки, а вторая использует перепад уровня воды между турбиной и специально полученным с помощью плотины водохранилищем
  - c. гидротурбина, как первичный двигатель, приводит во вращение непосредственно машину – орудие (например, жернова мельницы), а гидротурбина, как вторичный двигатель, приводит электрогенератор, который вырабатывает электроэнергию, которая используется для привода жерновов мельницы
  - d. не знаю
- 48.** Какие двигатели являются двигателями внутреннего сгорания?

- a. комбинированный двигатель внутреннего сгорания (КДВС), ракетный двигатель, реактивный двигатель, газотурбинный двигатель, паротурбинный двигатель, паровая машина
  - b. поршневой ДВС, комбинированный ДВС (КДВС), ракетный двигатель, реактивный двигатель, газотурбинный двигатель
  - c. поршневой ДВС, ракетный двигатель, реактивный двигатель, газотурбинный двигатель, паротурбинный двигатель, паровая машина, двигатель Стирлинга
  - d. поршневой ДВС, КДВС, ракетный двигатель, реактивный двигатель, газотурбинный двигатель, паровой поршневой
- 49.** Какие вещества являются рабочими телами при реализации рабочего цикла паровой поршневой машины?
- a. вода, продукты сгорания в топке котла, пар, нагретый воздух
  - b. вода, продукты сгорания в топке котла, пар, перегретый пар, нагретый воздух
  - c. вода, пар
  - d. продукты сгорания в топке котла, перегретый пар
- 50.** Какие из приведённых негативных влияний на окружающую среду и нашу жизнь оказывает энергетика:

1 - изменение климата; 2 - замусоривание космического пространства; 3 - ослабление озонового экрана атмосферы; 4 - загрязнение атмосферы с образованием кислотных осадков; 5 - загрязнение океана; 6 - истощение и

загрязнение поверхностных вод суши, подземных вод и т.п.; 7 - радиоактивное загрязнение; 8 - накопление на поверхности суши ядовитых и радиоактивных веществ; 9 - опустынивание планеты; 10 - сокращение площади лесов; 11 - ухудшение среды жизни в городах и сельской местности за счёт увеличения шумового, электромагнитного загрязнения?

- a. 1, 3, 4, 7, 11
- b. 1 – 4, 7 – 9, 10, 11
- c. 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11
- d. 1 – 11