

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор ФГББОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ

«*З.Л. Шагапсов*»  
З.Л. Шагапсов  
2026 г.



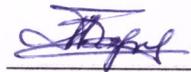
**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,  
ПРОВОДИМОГО ВУЗОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**для поступающих в ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. КОКОВА  
для обучения по программам магистратуры**

Нальчик —2026 г.

Разработчик:

Профессор кафедры «Энергообеспечение предприятий»



д.т.н, доц. А.Б. Барагунов

Согласовано:

Заведующий кафедрой

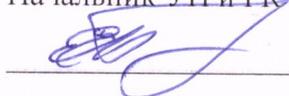
«Энергообеспечение предприятий»



к.т.н, доц. А.Г. Фиापшев

Согласовано:

Начальник УП и РК



Е.А. Полищук

## Содержание

	Стр.
1. Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» .....	3
2. Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру. Формы проведения вступительных испытаний. Методические рекомендации к проведению вступительных испытаний.....	3
3. Структура вступительного экзамена по направлению 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» .....	4
4. Литература .....	8
4.1. Основная литература.....	8
4.2. Дополнительная литература.....	8

## **1. Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника», требования к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров**

При составлении программы вступительных испытаний в магистратуру ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ по направлению подготовки магистров 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» учитывались требования ФГОС ВО к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров.

Бакалавр по направлению 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» должен быть сформировавшимся специалистом, иметь навыки к научно-исследовательской работе, уметь использовать разнообразные научные и методические приемы, владеть методами и средствами исследования, а также иметь уровень подготовки, соответствующий требованиям ФГОС ВО и необходимый для освоения программы магистров.

Бакалавр должен знать основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения научных, научно-методических, организационно-управленческих задач; знать основные направления, новейшие результаты и перспективы развития теплоэнергетической науки.

Бакалавр должен свободно владеть необходимым запасом технических терминов и владеть полным набором технических понятий.

Бакалавр должен уметь:

- решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена;
- способностью проводить и оценивать результаты измерений; владение способами анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;
- анализировать собственную деятельность с целью ее совершенствования;
- повышать профессиональную квалификацию;
- быть готовым для научно-исследовательских работ.

Целью вступительных испытаний в магистратуру является определение уровня качества подготовки бакалавров, пригодность и соответствие знаний и умений требованиям ФГОС ВО, необходимым для обучения в магистратуре.

Вступительные испытания в магистратуру должны позволить оценить:

- уровень овладения основными понятиями всех дисциплин, входящих в программу подготовки бакалавра;
- уровень готовности бакалавра к научно-исследовательской работе;
- уровень овладения основными методами исследовательской работы;
- знание объективных тенденций развития теплоэнергетической науки.

По итогам вступительных испытаний в магистратуру, с учетом выявленных знаний и умений по вопросам, включенным в билет (состоящий из трех вопросов), приемная комиссия выставляет единую оценку на основе коллективного обсуждения.

## **2. Критерии оценки ответов при проведении вступительных испытаний в магистратуру. Формы проведения вступительных испытаний. Методические рекомендации к проведению вступительных испытаний**

Ответ на вступительных испытаниях в магистратуру оценивается на закрытом заседании приемной комиссии простым большинством голосов членов комиссии.

Результаты вступительных испытаний в магистратуру определяются оценками «пять», «четыре», «три», «два».

Оценка «пять» ставится за ответ, в котором раскрываются все вопросы, включенные в программу, логически правильно построен ответ, все понятия изложены с различных методических подходов. Испытуемый свободно отвечает на дополнительные вопросы по дисциплине.

Оценка «четыре» ставится за ответ, в котором изложены все понятия, включенные в программу, логически правильно построен ответ, но в суждениях и выводах есть небольшие ошибки. Испытуемый не отвечает на треть дополнительных вопросов.

Оценка «три» ставится за ответ, в котором излагаются все понятия по программе, однако отсутствует конкретика. Испытуемый отвечает менее половины дополнительных вопросов по курсу.

Оценка «два» ставится за ответ, в котором излагаются входящие в программу понятия с ошибками, практически нет логически завершенного ответа вопросы, содержащиеся в билете. Испытуемый не дает правильных ответов на дополнительные вопросы по курсу.

Вступительное испытание проводится в письменной форме. Комиссия также может устными вопросами уточнять ответы испытуемого для выставления объективной оценки.

Основными методическими рекомендациями к проведению вступительных испытаний являются:

- определение соответствия бакалавра требованиям ФГОС ВО и уровень его подготовки;
- принятие решения о зачислении в магистратуру по магистерской программе «Теплотехнические системы предприятий» по результатам вступительных испытаний.

### **3. Структура вступительного экзамена по направлению 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»**

#### *Дисциплины «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»*

1. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года.
2. Топливо-энергетический комплекс: требования нового времени
3. Перспективы развития добычи газа в России, сложившиеся проблемы в отрасли и необходимость рационализации структуры топливно-энергетического баланса страны
4. Перспективы развития добычи угля в России
5. Состояние и перспективы развития тепловой энергетики
6. Состояние и перспективы развития атомной энергетики
7. Газотурбинные системы с утилизацией тепла
8. Когенерационные установки на основе: двигателей внутреннего сгорания; конденсационных систем с отбором пара.
9. Когенерационные установки на основе: парогазовых систем; с противодавлением.
10. Тригенерация (выработка тепла, электроэнергии и холода)
11. Надстройка котельных газотурбинными установками
12. Реконструкция котельной промышленного предприятия в мини-ТЭЦ при помощи ГТУ
13. Эффективность реконструкции пароводогрейной котельной в мини-ТЭЦ
14. Централизованное холодоснабжение при когенерации
15. Теплофикация и тепловые сети
16. О роли теплофикации в секторе централизованного теплоснабжения в России
17. Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России
18. Выбор перспективных схем теплоснабжения городов с использованием парогазовых технологий
19. Основные направления повышения эффективности тепловых сетей
20. Совместная выработка электрической и тепловой энергии в водогрейных и паровых котельных
21. Сравнительный анализ эффективности паровых и водогрейных котлов для промышленных и отопительных котельных
22. Проблемы, стоящие перед теплоэнергетикой
23. Возможность использования теплового насоса на ТЭЦ
24. Малогабаритная парогазовая энергоустановка

25. Основные требования Федерального закона от 23.11.2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (последняя редакция).

26. Основные положения Федерального закон "О теплоснабжении" от 27.07.2010 N 190-ФЗ (последняя редакция).

27. Новые принципы процесса горения, используемые в современных водогрейных котлах.

### *Дисциплина «Современные теплообменные аппараты»*

1. Основные требования к теплообменникам.
2. Классификация теплообменных аппаратов.
3. Варианты схем движения теплоносителей.
4. Типы поверхностей раздела теплоносителей.
5. Эффективность использования различных конструкций теплообменных аппаратов.
6. Оценка способа интенсификации конвективного теплообмена.
7. Общая схема технологического расчета теплообменных аппаратов.
8. Определение тепловой нагрузки.
9. Уравнения для расчета теплопередачи в прямых и изогнутых трубах.
10. Уравнения для расчета теплопередачи в трубном и межтрубном пространствах.
11. Уравнения для расчета теплопередачи в каналах, образованных гофрированными пластинами.
12. Уравнения для расчета теплопередачи при пленочной конденсации.
13. Уравнения для расчета теплопередачи при пузырьковом кипении.
14. Расчет гидравлического сопротивления аппаратов с пористыми и зернистыми слоями и насадками.
15. Элементы конструктивного расчета трубчатого подогревателя.
16. Выпаривание. Общая характеристика процесса.
17. Изменение свойств вещества при выпаривании.
18. Методы выпаривания.
19. Основные величины, характеризующие работу выпарного аппарата.
20. Материальный баланс выпаривания.
21. Схема работы выпарной установки.
22. Тепловой баланс выпаривания.
23. Термокомпрессия.
24. Пароструйная компрессия.
25. Конденсация. Общая характеристика процесса.
26. Конденсация пара в поверхностных конденсаторах.
27. Конденсаторы смешения.
28. Рабочий процесс в конденсаторах смешения.
29. Расчет барометрического конденсатора.
30. Типы конденсации.
31. Расчет теплоотдачи в конденсаторах.
32. Конденсация на пучках гладких горизонтальных труб.
33. Конденсация на пучках оребренных горизонтальных труб.
34. Конденсация на вертикальной стенке и трубе.
35. Конденсация внутри вертикальных труб и каналов.
36. Массообменные процессы. Общая характеристика процессов.
37. Способы выражения состава фаз.
38. Равновесие фаз.

39. Концентрационные кривые противоточного массообмена.
40. Диаграмма равновесия двухфазной двухкомпонентной смеси.
41. Материальный баланс массообменного процесса.
42. Сушка и увлажнение газов.
43. Сушка. Общая характеристика процесса.
44. Виды связи влаги с материалом.
45. Концентрация влаги в материале.
46. Испарение влаги со свободной поверхности.
47. Кинетика сушки.
48. Кривые сушки.
49. Кривые скорости сушки.
50. Скорость сушки.

*Дисциплина «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»*

- ППТОР.
1. Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта
  2. Формы эксплуатации энергоустановок.
  3. Что такое техническая диагностика и техническое диагностирование?
  4. Расскажите о диагностировании при техническом обслуживании и текущем ремонте электрооборудования.
  5. Каковы задачи и условия рациональной эксплуатации энергооборудования в сельском хозяйстве?
  6. Рациональный выбор и использование энергооборудования.
  7. Выбор по техническим характеристикам.
  8. Выбор по экономическим критериям.
  9. Типовые эксплуатационные задачи.
  10. Виды стратегий технической эксплуатации.
  11. Перечислите типовые эксплуатационные задачи.
  12. Методик оптимизации режимов работы энергооборудования.
  13. Примеры и характеристики потоков событий.
  14. Элементы теории массового обслуживания.
  15. Характеристики систем массового обслуживания.
  16. Оптимизация оперативного обслуживания техники.
  17. Каковы задачи и условия рациональной эксплуатации энергооборудования?
  18. По каким признакам проверяется правильность выбора формы ЭНС?
  19. В чем заключается техническая эксплуатация энергооборудования?
  20. Классификация энергоремонтных предприятий.
  21. Выбор зоны обслуживания и расчет производственной программы.
  22. Что такое техническая диагностика и техническое диагностирование?
  23. Расскажите о профилактических испытаниях электрооборудования.
  24. Компонировка энергоремонтного предприятия.
  25. Бизнес-план строительства энергоремонтного предприятия
  26. Виды стратегий технической эксплуатации.
  27. Понятие условных единиц в эксплуатации.
  28. Опишите структуру управления сельской электрификацией.
  29. Диагностические параметры, измеряемые при техническом обслуживании (ТО) и текущем ремонте (ТР) двигателей и генераторов
  30. Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерений.

31. Оптимальное обнаружение и поиск отказов
32. Опишите методику проведения измерений сопротивления изоляции.
33. Назовите способы обнаружения неисправностей.
34. По каким признакам можно классифицировать процессы контроля?
35. Диагностические параметры, измеряемые при техническом обслуживании (ТО) и текущем ремонте (ТР) двигателей и генераторов
36. Прогнозирование технического состояния оборудования по результатам измерений.
37. Оптимальное обнаружение и поиск отказов
38. Что такое техническая диагностика и техническое диагностирование?
39. Расскажите о профилактических испытаниях электрооборудования.
40. Опишите методику проведения измерений сопротивления изоляции.
41. Назовите способы обнаружения неисправностей.
42. По каким признакам можно классифицировать процессы контроля?
43. Анализ деятельности энерготехнической службы
44. Экономическая эффективность
45. Какими участками характеризуется общая закономерность отказов? К каким выводам приводит описание закономерности появления отказов?
46. Для чего необходимо знать экономический ущерб от отказов электрооборудования?
47. Почему для сельскохозяйственного производства определяют верхнюю границу ущерба?
48. Какие составляющие ущерба обычно учитывают?
49. Какими методами можно определить экономический ущерб?
50. Труд руководителя.

### *Дисциплина «Энергетический комплекс промышленных предприятий»*

- ГЭС.
1. Понятия технологического объекта управления, исходного и конечного продуктов
  2. Назначение и разновидности автоматизированных систем управления (АСУ).
  3. Особенности управления технологическим процессом на ГЭС.
  4. Критерии управления.
  5. Методы эффективной альтернативы.
  6. Функции АСУ ТП: информационные функции, управляющие, вспомогательные.
  7. Подсистемы АСУ ТП.
  8. Понятие и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС).
  9. Примеры реализации МИС в энергетике.
  10. Декомпозиция МИС по наиболее характерным признакам; вертикальная и горизонтальная декомпозиции, примеры.
  11. Иерархический подход к проектированию вновь создаваемых многоуровневых АСУ.
  12. Организация оперативно-диспетчерского управления.
  13. Технологическое множество контролируемых и управляемых величин, множественные оценки состояния систем, примеры использования в задачах управления.
  14. Самоорганизующаяся (СОС) и самонастраивающаяся (СНС) системы; примеры реализации в системах управления ГЭС.
  15. Методы исследования динамики объектов управления.
  16. Организация управления технологическим процессом энергоблоков.
  17. Методы решения задач статической оптимизации, применяемые в АСУ электростанций: исходных дифференциальных уравнений (равенства относительных приростов),

направленного (градиентного), слепого (пространственной сетки) и случайного поисков экстремума целевой функции.

18. Управление технологическим объектом в режимах: «советчика» оператору, супервизорного управления, прямого цифрового управления, распределенного цифрового управления.

19. Виды управляющих воздействий на ГЭС и требования к ним.

20. Регулирование расхода путем изменения числа параллельно работающих насосов, последовательно работающих насосов.

21. Изменение расхода и числа оборотов насосов изменением числа полюсов электродвигателя, изменением сопротивления ротора электродвигателя, изменением частоты питающего напряжения, применением двигателей постоянного тока.

22. Изменение расхода и числа оборотов насосов при применении гидромuft и турбонасосов.

23. Понятие функциональной группы основного и вспомогательного оборудования (ФГ).

24. Реализация АСУ ТП энергоблоков, ГЭС.

25. АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; преимущества по сравнению с автономными системами автоматизации отдельных агрегатов.

26. Автоматическое регулирование паровых котлов.

27. Паровой барабанный котел как объект управления.

28. Безопасность и надежность теплоэнергетического оборудования ГЭС. Требования к технологическим защитам блоков.

29. Системы автоматических тепловых защит основного и вспомогательного энергетического оборудования.

## 4. Литература

### 4.1. Основная литература

1 Меркер, Э.Э. Энергосбережение в промышленности и энергетический анализ технологических процессов [Текст]: учебное пособие / Э.Э. Меркер. – Старый Оскол: ТНТ, 2014.-316 с.

2. Логинов, В.В., [Текст] : Примеры и задачи по теплообмену / В.В. Логинов, А.В. Крайнов, В.Е. Юхнов, Д.В. Феоктистов.- Санкт- Петербург- Москва- Краснодар: 2011. - 256 с. ISBN: 978-5-8114-1132-0.

3. Пелюгин А.В., Сергеев С.А., Барзыкина Г.А., Экономика электроэнергетики»: учебник / А.В. Пелюгин, С.А. Сергеев, Г.А. Барзыкина, А.Н. Горлов. – 2-е изд., стер.- Старый Оскол: ТНТ, 2013-360 с. ISBN 978-5-94178-276-5.

4. Парамонов А.М., Стариков А.П. Системы воздухообеспечения предприятий. СПб: Лань, 2011г., 160 стр.

5. Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения. М.: ИНФРА-М, 2014г, 235 стр.

6. Герасименко А.А., Федин В.Т. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие для студентов ВУЗов по направлению "Электроэнергетика и электротехника"/ А.А.Герасименко, В.Т. Федин. - 4-е изд. - М., 2014, 648 стр.

### 4.2. Дополнительная литература

1. Темукуев, Б.Б., Темукуев Т.Б., Кудаев З.Р. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях» – Нальчик: «Полиграфсервис и Т», 2015.–43 с.

2. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Системы теплоснабжения предприятий» [Текст]: учебно-методический комплекс для внутривузовского пользования для студ. напр. "Теплоэнергетика и теплотехника" / сост. Иванов Ю. А., Фиापшев А. Г., Барагунов А. Б. - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, 2018. - 274 с.

3. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Котельные установки и парогенераторы» [Текст]: учебно-методический комплекс для внутривузовского пользования для студ. напр. "Теплоэнергетика и теплотехника" / сост. Иванов Ю. А., Фиапшев А. Г., Барагунов А. Б. - Нальчик: ФГБОУ ВО КБГАУ им. В.М. Кокова, 2018. - 125 с.

4. Белкин, А.П. Диагностика теплоэнергетического оборудования. [Электронный ресурс] / А.П. Белкин, О.А. Степанов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 240 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72970>.