



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИАТЭ  
протокол №2 от 18.03.2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ С.О. Гапоненко

« 30 » мая 20 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДЭ.01.06.10 Основы автоматизации систем энергоснабжения предприятий

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность  
(профиль)

Энергообеспечение предприятий

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал:

| Наименование<br>кафедры                                                   | Должность, уч. степень,<br>уч. звание | ФИО<br>разработчика |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Энергообеспечение<br>предприятий,<br>строительство зданий и<br>сооружений | Доцент, к.х.н.                        | Ахмеров А .В.       |

| Согласование | Наименование<br>подразделения                                                                           | Дата       | №<br>протокола | Подпись                                        |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|------------------------------------------------|
| Одобрена     | Кафедра -<br>разработчик<br>«Энергообеспечение<br>предприятий,<br>строительство зданий<br>и сооружений» | 19.05.2023 | 12             | <hr/> Зав. каф., д.т.н., проф.<br>Ильин В.К.   |
| Согласована  | Выпускающая<br>кафедра<br>«Энергообеспечение<br>предприятий,<br>строительство зданий<br>и сооружений»   | 19.05.2023 | 12             | <hr/> Зав. каф., д.т.н., проф.<br>Ильин В.К.   |
| Согласована  | Учебно-<br>методический совет<br>института<br>Теплоэнергетики                                           | 30.05.2023 | 9              | <hr/> Директор, к.т.н., доц.<br>Гапоненко С.О. |
| Одобрена     | Ученый совет<br>института<br>Теплоэнергетики                                                            | 30.05.2023 | 9              | <hr/> Директор, к.т.н., доц.<br>Гапоненко С.О. |

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является получение расширенных и углубленных теоретических знаний по автоматике и средствам автоматизации. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний по основам автоматизации энергетического оборудования.

Задачами дисциплины являются:

- изучение существующих систем автоматизации систем энергоснабжения предприятий;
- изучение основных понятий об автоматизации в системах тепло- и электроснабжения предприятий;
- формирование навыков анализировать существующие системы автоматизации энергоснабжения предприятий, их схемы и элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и надежности;
- освоение методики технологических расчетов элементов систем автоматизации энергоснабжения предприятий, подбора оборудования и эффективной эксплуатации этих систем.
- ознакомление обучающихся с тенденциями развития и совершенствования автоматизации энергоснабжения предприятий в отечественной и зарубежной практике.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции                                                                        | Код и наименование индикатора                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия     | ПК-2.1 Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия                                                                                                                                 |
| ПК-1 Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия | ПК-1.1 Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем энергообеспечения предприятия<br>ПК-1.3 Производит выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Котельные установки и парогенераторы, Тепловые и атомные электрические станции, Теоретические основы теплотехники, Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях, Теплообменное оборудование предприятий.

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: Государственная итоговая аттестация.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы                    | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Семестр |
|---------------------------------------|-------------|----------------|---------|
|                                       |             |                | 7       |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ         | 3           | 108            | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА*                    | -           | 31             | 31      |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА                     | 0,66        | 24             | 24      |
| Лекции                                | 0,33        | 12             | 12      |
| Практические (семинарские) занятия    | 0,33        | 12             | 12      |
| Лабораторные работы                   | -           | 0              | 0       |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ   | 2,34        | 84             | 84      |
| Проработка учебного материала         | 2,34        | 84             | 84      |
| Курсовой проект                       | -           | 0              | 0       |
| Курсовая работа                       | -           | 0              | 0       |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0           | 0              | 0       |
| Промежуточная аттестация:             |             |                | 3       |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы                    | Всего<br>ЗЕ | Всего<br>часов | Семестр |
|---------------------------------------|-------------|----------------|---------|
|                                       |             |                | 7       |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ         | 3           | 108            | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА*                    | -           | 27             | 27      |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА                     | 0,32        | 12             | 12      |
| Лекции                                | 0,16        | 6              | 6       |
| Практические (семинарские) занятия    | 0,16        | 6              | 6       |
| Лабораторные работы                   | -           | 0              | 0       |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ   | 2,68        | 92             | 92      |
| Проработка учебного материала         | 2,57        | 88             | 88      |
| Курсовой проект                       | -           | 0              | 0       |
| Курсовая работа                       | -           | 0              | 0       |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0,11        | 4              | 4       |
| Промежуточная аттестация:             |             |                | 3       |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы |           |           |           | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|--------------------|-------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|---------------------------------------------|
|                    |             | лекции                                             | лаб. раб. | пр. зан.  | сам. раб. |                      |                                             |
| Раздел 1           |             | 4                                                  | -         | 4         | 28        | ТК1                  | ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.3                      |
| Раздел 2           |             | 4                                                  | -         | 4         | 28        | ТК2                  | ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.3                      |
| Раздел 3           |             | 4                                                  | -         | 4         | 28        | ТК3                  | ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.3                      |
| Зачет              | -           |                                                    |           |           | -         | <b>ОМ</b>            | ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.3                      |
| <b>ИТОГО</b>       | <b>108</b>  | <b>12</b>                                          | <b>-</b>  | <b>12</b> | <b>84</b> |                      |                                             |

### 3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия о системах автоматизации, характеристика и классификация автоматических систем управления.

*Автоматический контроль. Автоматическая защита. Автоматизированная система управления производством (АСУП). Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Автоматическая СУ ТП.*

*Системы ручного и автоматического управления. Управление по отклонению. Управление по возмущению. Классификация автоматических систем управления (регулирования).*

Раздел 2. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.

*Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Уровни ГСП. Функциональные схемы автоматизации. Показатели технико-экономической эффективности автоматизации.*

Раздел 3. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов

*Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование параметров состава и качества продукта. Регулирование параметров в системах отопления и вентиляции.*

### 3.4. Тематический план практических занятий

Занятия 1-3. Реле: определение, классификация, устройство, обозначения особенности работы. Расчетное задание: «Расчет уставок МТЗ несекционированной ВЛ 10 кВ сельскохозяйственного района».

Занятия 4-6. Расчетное задание: «Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса».

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 3.6. Курсовой проект /курсовая работа

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

## 4. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                | Уровень сформированности индикатора компетенции                                                              |                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                         |  |
|-----------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                 |                            |                                                                                                                  | Высокий                                                                                                      | Средний                                                                                                     | Ниже среднего                                                                                              | Низкий                                                                                                  |  |
|                 |                            |                                                                                                                  | от 85 до 100                                                                                                 | от 70 до 84                                                                                                 | от 55 до 69                                                                                                | от 0 до 54                                                                                              |  |
|                 |                            |                                                                                                                  | Шкала оценивания                                                                                             |                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                         |  |
|                 |                            |                                                                                                                  | отлично                                                                                                      | хорошо                                                                                                      | удовлетворительно                                                                                          | неудовлетворительно                                                                                     |  |
|                 |                            |                                                                                                                  | зачтено                                                                                                      |                                                                                                             |                                                                                                            | не зачтено                                                                                              |  |
| ПК-1            | ПК-1.1<br>ПК-1.3           | знать: проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования            |                                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                         |  |
|                 |                            |                                                                                                                  | Отлично знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | Хорошо знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | Плохо знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | Не знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования |  |
|                 |                            | уметь: составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования |                                                                                                              |                                                                                                             |                                                                                                            |                                                                                                         |  |
|                 |                            |                                                                                                                  | Отлично умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий                                  | Хорошо умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий                                  | Плохо умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий                                  | Не умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации                    |  |

|      |        |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |        |                                                                                                                                                          | ,<br>модернизаци<br>и<br>технологиче<br>ского<br>оборудовани<br>я                                                                                   | й,<br>модернизаци<br>и<br>технологич<br>еского<br>оборудован<br>ия                                                                    | модернизаци<br>и<br>технологиче<br>ского<br>оборудовани<br>я                                                                                                     | и<br>технологичес<br>кого<br>оборудовани<br>я                                                                                                                                                     |
|      |        | владеть: способностью производить выбор проектных решений по энергообеспечению предприятий и сбор информации для проектирования систем энергообеспечения |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
|      |        |                                                                                                                                                          | в полной мере владеет способностью производить выбор проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | владеет способностью производить выбор проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | владеет способностью производить выбор проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования, совершает негрубые ошибки | не владеет способностью производить выбор проектных решений по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования или совершает грубые ошибки при разработке схем и планов |
| ПК-2 | ПК-2.1 | знать: нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия                                          |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                   |
|      |        |                                                                                                                                                          | знает в полном объеме нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия                      | в целом знает нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия                | знает основные этапы, но путается в нормативно-правовых актах и методических документах по проектированию систем энергообеспечения предприятия                   | не знает нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                            |                                                                                                                                        |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | уметь: применять нормативно- правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия |                                                                                                                                        |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |
|  |  |                                                                                                                            | в полной мере умеет применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия | умеет применять нормативно - правовые акты и методическое документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия | умеет применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия, совершает негрубые ошибки | не умеет применять нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия, совершает грубые ошибки при анализе и расчете |
|  |  | владеть: методиками расчетов по проектированию систем энергообеспечения предприятия                                        |                                                                                                                                        |                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |
|  |  |                                                                                                                            | в полной мере владеет методиками расчетов по проектированию систем энергообеспечения предприятия.                                      | владеет методиками по проектированию систем энергообеспечения предприятия.                                                 | владеет методиками по проектированию систем энергообеспечения предприятия, совершает негрубые ошибки                                                | не владеет методиками по проектированию систем энергообеспечения предприятия, совершает грубые ошибки при анализе и расчете                                                |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Учебно-методическое обеспечение

#### 5.1.1. Основная литература

1. Плетнев Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике [Электронный ресурс] : учебник для студентов

вузов / Г.П. Плетнев. — М.: Издательский дом МЭИ, 2016. —ISBN 978-5-383-00965-9— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171407>.

### 5.1.2.Дополнительная литература

1. Бородин И.Ф., Судник Ю.А Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Бородин И.Ф., Судник Ю.А .— М.: Издательский дом КолосС, 2007. —ISBN 978-5-9532-0523-8 — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/456429>.

2. Шалыгин М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-507-47370-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364529>

3. Еремеев С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли: учебное пособие для вузов / С. В. Еремеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 136 с. — ISBN 978-5-507-49135-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/379352>

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система КГЭУ "ИРБИС64" (<http://lib.kgeu.ru/>).
2. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. Энциклопедии, словари, справочники (URL: <http://www.rubricon.com>).
4. Электронно-библиотечная система «book.ru» (<https://www.book.ru/>)
5. Портал "Открытое образование" (<http://npoed.ru>)
6. ДК «Системы теплоснабжения» размещенный в LMS Moodle 3.0

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Российская национальная библиотека (<http://nlr.ru/>)
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru/>)
3. Web of Science (<https://webofknowledge.com/>)
4. Scopus (<https://www.scopus.com>)
5. КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru/>)
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
7. Национальная электронная библиотечка (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>)
8. Техническая библиотека (<http://techlibrary.ru>)
9. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://consultant.ru>)
10. Справочно-правовая система по законодательству РФ (<http://garant.ru>)

## 11. Образовательный портал (<http://www.ucheba.com>)

### 5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения                             | Способ распространения (лицензионное/свободно)                                                                                | Реквизиты подтверждающих документов                                                                                                  |
|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Pro)                                  | Пользовательская операционная система                                                                                         | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011<br>Неискл. право. Бессрочно                                                            |
| 2     | Браузер Chrome                                                    | Система поиска информации в сети интернет                                                                                     | Свободная лицензия<br>Неискл. право. Бессрочно                                                                                       |
| 6     | Adobe Acrobat                                                     | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF                                                                    | Свободная лицензия<br>Неискл. право. Бессрочно                                                                                       |
| 4     | "ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ "Читатель", АРМ "Книговыдача" | Система автоматизации библиотек, отвечающая всем международным требованиям, предъявляемым к современным библиотечным системам | ГУ здравоохранения "Республиканский медицинский библиотечно-информационный центр" №61/2008 от 17.06.2008<br>Неискл. право. Бессрочно |
| 5     | LMS Moodle                                                        | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента                                                            | Свободная лицензия<br>Неискл. право. Бессрочно                                                                                       |

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование вида учебной работы | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории                                                                                    | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                           | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                                                                         | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия |
| Практические занятия             | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.                                                                                                                     |
| Самостоятельная работа           | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а                                                                                                    | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров,                                                                                                                                                                         |

|  |                          |                                                                                                                                                                         |
|--|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                          | технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение                                               |
|  | Читальный зал библиотеки | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение |

## **7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## **8. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской

идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

#### *Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

#### *Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

#### *Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

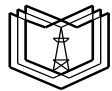
## Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год

| № п/п | № раздела внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | «Согласовано»<br>Зав. каф. реализующей дисциплину | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>института (факультета), в<br>состав которого входит<br>выпускающая кафедра) |
|-------|------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | п. 3.3<br>раздел<br>3        | 01.04.2024              | <p>Дополнен раздел 3 Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов</p> <p><i>Регулирование расхода.<br/>Регулирование уровня.<br/>Регулирование давления.<br/>Регулирование температуры.<br/>Регулирование параметров состава и качества продукта</i></p>                                                                                                                                 |                                                   |                                                                                                                  |
| 2     | п.5.1                        | 01.04.2024              | <p>Дополнена литература:<br/>Шалыгин М. Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний / М. Г. Шалыгин, Я. А. Вавилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-507-47370-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/364529">https://e.lanbook.com/book/364529</a></p>                                            |                                                   |                                                                                                                  |
| 3     | п.5.1                        | 01.04.2024              | <p>Дополнена литература:<br/>Еремеев С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли: учебное пособие для вузов / С. В. Еремеев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 136 с. — ISBN 978-5-507-49135-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/379352">https://e.lanbook.com/book/379352</a></p> |                                                   |                                                                                                                  |

| №<br>п/<br>п | № раздела внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | «Согласовано»<br>Зав. каф. реализующей<br>дисциплину | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>института (факультета), в<br>состав которого входит<br>выпускающая кафедра) |
|--------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4            | п. 3.3                          | 14.02.25                   | <p>Внесены изменения в содержание дисциплины:</p> <p>Раздел 1. Основные понятия о системах автоматизации, характеристика и классификация автоматических систем управления.</p> <p><i>Автоматический контроль.</i><br/> <i>Автоматическая защита.</i><br/> <i>Автоматизированная система управления производством (АСУП).</i><br/> <i>Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП).</i> <i>Автоматическая СУ ТП.</i><br/> <i>Системы ручного и автоматического управления. Управление по отклонению.</i><br/> <i>Управление по возмущению.</i><br/> <i>Классификация автоматических систем управления (регулирования).</i></p> <p>Раздел 2. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов.</p> <p><i>Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП).</i> <i>Уровни ГСП.</i><br/> <i>Функциональные схемы автоматизации.</i><br/> <i>Показатели технико-экономической эффективности автоматизации.</i></p> <p>Раздел 3. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов</p> <p><i>Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления.</i><br/> <i>Регулирование температуры.</i><br/> <i>Регулирование параметров состава и качества продукта. Регулирование параметров в системах отопления и вентиляции</i></p> |                                                      |                                                                                                                  |
| 5            | п. 3.4                          | 14.02.25                   | <p>Внесены изменения в содержание тематического плана практических занятий:</p> <p>Занятия 1-3. Реле: определение,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                                                                                                                  |

| №<br>п/<br>п | № раздела внесения<br>изменений                         | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений                                                                                                                                                                                                                                                                  | «Согласовано»<br>Зав. каф. реализующей<br>дисциплину | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>института (факультета), в<br>состав которого входит<br>выпускающая кафедра) |
|--------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                         |                            | <p>классификация, устройство, обозначения особенности работы. Расчетное задание: «Расчет уставок МТЗ несекционированной ВЛ 10 кВ сельскохозяйственного района».</p> <p>Занятия 4-6. Расчетное задание: «Разработка функциональной схемы автоматизации технологического процесса».</p> |                                                      |                                                                                                                  |
| 6            | п.4<br>прилож<br>ения к<br>рабоче<br>й<br>програ<br>мме | 14.02.25                   | Изменено содержание ТК2 и ТК3:<br>Текущий контроль проводится в конце каждого учебного модуля и представляет собой тесты, как по текущей теме, так и по ранее изученным темам.                                                                                                        |                                                      |                                                                                                                  |

*Приложение к рабочей  
программе дисциплины*



**КГУ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

*Основы автоматизации систем энергоснабжения предприятий*

---

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника \_\_\_\_\_

Квалификация \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_  
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

## Семестр 7

[illegible]

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                        | Уровень сформированности индикатора компетенции                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                            |                                                                                                                                                          | Высокий                                                                                                                 | Средний                                                                                                                | Ниже среднего                                                                                                         | Низкий                                                                                                             |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | от 85 до 100                                                                                                            | от 70 до 84                                                                                                            | от 55 до 69                                                                                                           | от 0 до 54                                                                                                         |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | Шкала оценивания                                                                                                        |                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                    |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | отлично                                                                                                                 | хорошо                                                                                                                 | удовлетворительно                                                                                                     | неудовлетворительно                                                                                                |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | зачтено                                                                                                                 |                                                                                                                        |                                                                                                                       | не зачтено                                                                                                         |
| ПК-1            | ПК-1.1<br>ПК-1.3           | знать: проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования                                                    |                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                    |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | Отлично знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования            | Хорошо знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования            | Плохо знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования            | Не знает проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования            |
|                 |                            | уметь: составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования                                         |                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                    |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | Отлично умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | Хорошо умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | Плохо умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования | Не умеет составлять проектные решения по энергообеспечению предприятий, модернизации технологического оборудования |
|                 |                            | владеть: способностью производить выбор проектных решений по энергообеспечению предприятий и сбор информации для проектирования систем энергообеспечения |                                                                                                                         |                                                                                                                        |                                                                                                                       |                                                                                                                    |
|                 |                            |                                                                                                                                                          | в полной мере владеет                                                                                                   | владеет способностью                                                                                                   | владеет способностью                                                                                                  | не владеет способностью                                                                                            |

|      |        |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |        |                                                                                                                                   | <p>способность<br/>ю<br/>производить<br/>выбор<br/>производить<br/>выбор<br/>проектных<br/>решений по<br/>энергообесп<br/>ечению<br/>предприятий<br/>,<br/>модернизаци<br/>и<br/>технологиче<br/>ского<br/>оборудовани<br/>я</p> | <p>ю<br/>производит<br/>ь<br/>выбор<br/>производит<br/>ь<br/>выбор<br/>проектных<br/>решений по<br/>энергообесп<br/>ечению<br/>предприяти<br/>й,<br/>модернизаци<br/>и<br/>технологич<br/>еского<br/>оборудован<br/>ия</p> | <p>ю<br/>производить<br/>выбор<br/>производить<br/>выбор<br/>проектных<br/>решений по<br/>энергообесп<br/>ечению<br/>предприятий<br/>,<br/>модернизаци<br/>и<br/>технологиче<br/>ского<br/>оборудовани<br/>я, совершает<br/>негрубые<br/>ошибки</p> | <p>ю<br/>производить<br/>выбор<br/>производить<br/>выбор<br/>проектных<br/>решений по<br/>энергообеспе<br/>чению<br/>предприятий,<br/>модернизаци<br/>и<br/>технологичес<br/>кого<br/>оборудовани<br/>я или<br/>совершает<br/>грубые<br/>ошибки при<br/>разработке<br/>схем и<br/>планов</p> |
| ПК-2 | ПК-2.1 | <p>знать: нормативно- правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия</p>           |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|      |        |                                                                                                                                   | <p>знает в<br/>полном<br/>объеме<br/>нормативно-<br/>правовые<br/>акты и<br/>методически<br/>е документы<br/>по<br/>проектирова<br/>нию систем<br/>энергообесп<br/>ечения<br/>предприятия</p>                                    | <p>в целом<br/>знает<br/>нормативно<br/>- правовые<br/>акты и<br/>методическ<br/>ие<br/>документы<br/>по<br/>проектиров<br/>анию<br/>систем<br/>энергообесп<br/>ечения<br/>предприяти<br/>я</p>                            | <p>знает<br/>основные<br/>этапы, но<br/>путается в<br/>нормативно-<br/>правовых<br/>актах и<br/>методически<br/>х<br/>документах<br/>по<br/>проектирова<br/>нию систем<br/>энергообесп<br/>ечения<br/>предприятия</p>                               | <p>не знает<br/>нормативно-<br/>правовые<br/>акты и<br/>методические<br/>документы<br/>по<br/>проектирован<br/>ию систем<br/>энергообеспе<br/>чения<br/>предприятия</p>                                                                                                                      |
|      |        | <p>уметь: применять нормативно- правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия</p> |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|      |        |                                                                                                                                   | <p>в полной<br/>мере умеет<br/>применять<br/>нормативно-<br/>правовые<br/>акты и<br/>методически<br/>е документы<br/>по</p>                                                                                                      | <p>умеет<br/>применять<br/>нормативно<br/>- правовые<br/>акты и<br/>методическ<br/>ие<br/>документы<br/>по</p>                                                                                                             | <p>умеет<br/>применять<br/>нормативно-<br/>правовые<br/>акты и<br/>методически<br/>е документы<br/>по<br/>проектирова</p>                                                                                                                           | <p>не умеет<br/>применять<br/>нормативно-<br/>правовые<br/>акты и<br/>методические<br/>документы<br/>по<br/>проектирован</p>                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                     |                                                                                                    |                                                                             |                                                                                                       |                                                                                                                                |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                     | проектированию систем энергообеспечения предприятия                                                | проектированию систем энергообеспечения предприятия                         | нию систем энергообеспечения предприятия но совершает негрубые ошибки                                 | ию систем энергообеспечения предприятия совершает грубые ошибки при анализе и расчете                                          |
|  |  | владеть: методиками расчетов по проектированию систем энергообеспечения предприятия |                                                                                                    |                                                                             |                                                                                                       |                                                                                                                                |
|  |  |                                                                                     | в полной мере владеет методиками расчетов по проектированию систем энергообеспечения предприятия . | владеет методиками по проектированию систем энергообеспечения предприятия . | владеет методиками по проектированию систем энергообеспечения предприятия , совершает негрубые ошибки | не владеет методиками по проектированию систем энергообеспечения предприятия или совершает грубые ошибки при анализе и расчете |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *индивидуальных заданий в семестре, тестовых заданий, контрольных работ, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *индивидуальных заданий в семестре, тестовых заданий, контрольных работ, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание) с незначительными ошибками;*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *индивидуальных заданий в семестре, тестовых заданий, контрольных работ с грубыми ошибками и не в полном объеме; при ответе на вопросы билета (теоретическое или практическое задание) допускает грубые ошибки.*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за выполнение *индивидуальных заданий в семестре, тестовых заданий, контрольных работ с грубыми ошибками, не продемонстрированы знания, сформированные умения и навыки.*

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства  | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                     | Описание оценочного средства                           |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Практическое задание (ПЗ)         | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий                                           | Комплект задач и заданий                               |
| Расчетно-графическая работа (РГР) | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или выполнения заданий по разделу или дисциплине в целом                                                                                               | Комплект индивидуальных заданий для выполнения РГР     |
| Опрос по разделам (темам)         | Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины                                                                                                                                                                                                                | Перечень определений основных понятий темы/дисциплины  |
| Творческое задание (ТЗ)           | Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся | Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий |

#### **4. Перечень контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

##### *Примеры заданий*

##### **Для текущего контроля ТК1:**

Проверяемая компетенция: ПК-1. Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия (ПК-1.1. Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем энергообеспечения предприятия, ПК-1.3 Производит выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия), ПК-2. Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия (ПК-2.1. Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия)

Данный вид контроля представляет собой короткие задания, которые выполняются на практических занятиях в течение 10-15 минут. Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и определения; умения применять эти законы для решения практических задач.

Текущий контроль проводится в конце каждого учебного модуля и представляет собой тесты из 25 основных вопросов, как по текущей теме, так и по ранее изученным темам.

### ***Комплект тестовых заданий***

- 1. Какой из экономических эффектов обусловлен в основном увеличением производства продукции за счёт автоматизации**
  - Энергетический эффект
  - Трудовой эффект
  - Структурный эффект
  - +Технологический эффект
  
- 2. Запретно-разрешающие автоматические устройства автоблокировки ...**
  - отключают агрегат или его отдельные элементы при возникновении аварии в каком-либо звене
  - +препятствуют нарушению последовательности операций по обслуживанию установки
  - включают резервное оборудование вместо действующего
  
- 3. Аварийные автоматические устройства блокировки...**
  - +отключают агрегат или его отдельные элементы при возникновении аварии в каком-либо звене
  - препятствуют нарушению последовательности операций по обслуживанию установки
  - включают резервное оборудование вместо действующего
  
- 4. Автоматические устройства блокировки замещения...**
  - отключают агрегат или его отдельные элементы при возникновении аварии в каком-либо звене
  - препятствуют нарушению последовательности операций по обслуживанию установки
  - +включают резервное оборудование вместо действующего
  
- 5. Для подогрева воды в сельском хозяйстве путём пропуска тока через воду используют**
  - +установки электродные прямого нагрева
  - установки элементные косвенного нагрева
  - установки индукционного и диэлектрического нагрева
  
- 6. Для подогрева воды в сельском хозяйстве при помощи тепловых электронагревательных элементов используют**
  - установки электродные прямого нагрева
  - +установки элементные косвенного нагрева
  - установки индукционного и диэлектрического нагрева
  
- 7. Какой тип электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара характеризуется простотой устройства, большой скоростью нагрева и высоким КПД?**
  - Элементные водонагреватели
  - +Электродные водонагреватели прямого нагрева
  - Электрические парогенераторы
  - Электродные парогенераторы

**8. ... предохраняет электрические установки от ненормальных (перегрузки, снижение или повышение напряжения и частоты) и аварийных (короткие замыкания, неполнофазные режимы, атмосферные перенапряжения и т. п.) режимов.**

- +Автоматическая защита
- Автоматическое секционирование
- Автоматическое повторное включение (АПВ)
- Автоматическое включение резерва (АВР)
- Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)
- Автоматическое регулирование возбуждения
- Устройства автоматики

**9. ... позволяет сохранить электроснабжение основной массы потребителей за счет автоматического отключения поврежденного участка сети и части потребителей, питающихся от этого участка.**

- Автоматическая защита
- +Автоматическое секционирование
- Автоматическое повторное включение (АПВ)
- Автоматическое включение резерва (АВР)
- Автоматическая частотная разгрузка (АЧР)
- Автоматическое регулирование возбуждения
- Устройства автоматики

**10. Универсальное устройство управления, которое получает информацию о состоянии ОУ (в виде электрических сигналов от различных датчиков) и на основе специальной (прикладной) программы формирует электрические сигналы, которые посредством исполнительных механизмов целенаправленно воздействуют на ОУ называется**

- релейно-контактной схемой
- микропроцессорной техникой
- +микроконтроллером

**11. Быстродействие – это**

- +ограничение размеров повреждений, вызываемых токами К.З., предотвращение нарушения параллельной работы генераторов и уменьшение продолжительности снижения напряжения у потребителей
- коэффициент чувствительности  $k_{\text{ч}}$
- способность защиты воздействовать на отключение только поврежденного участка
- достижение целесообразного выбора схемы защиты, количеством аппаратуры и ее монтажа, а так же уровнем эксплуатации

**12. Чувствительность защиты**

- ограничение размеров повреждений, вызываемых токами К.З., предотвращение нарушения параллельной работы генераторов и уменьшение продолжительности снижения напряжения у потребителей
- +коэффициент чувствительности  $k_{\text{ч}}$
- способность защиты воздействовать на отключение только поврежденного участка
- достижение целесообразного выбора схемы защиты, количеством аппаратуры и ее монтажа, а так же уровнем эксплуатации

**13. Селективность (избирательность)**

- ограничение размеров повреждений, вызываемых токами К.З., предотвращение нарушения параллельной работы генераторов и уменьшение продолжительности снижения напряжения у потребителей
- коэффициент чувствительности  $k_{\text{ч}}$

- +способность защиты воздействовать на отключение только поврежденного участка
- достижение целесообразного выбора схемы защиты, количеством аппаратуры и ее монтажа, а так же уровнем эксплуатации

#### **14. Надежность**

- ограничение размеров повреждений, вызываемых токами К.З., предотвращение нарушения параллельной работы генераторов и уменьшение продолжительности снижения напряжения у потребителей
- коэффициент чувствительности  $K_{\text{ч}}$
- способность защиты воздействовать на отключение только поврежденного участка
- +достижение целесообразного выбора схемы защиты, количеством аппаратуры и ее монтажа, а так же уровнем эксплуатации

#### **15. Отклонение регулируемого параметра от заданного в сторону увеличения (уменьшения) заставляет регулятор выдать сигнал, направленный на увеличение (уменьшение) этого параметра, происходит при**

- +положительной обратной связи
- отрицательной обратной связи
- отсутствии обратной связи

#### **16. Отклонение регулируемого параметра от заданного в сторону уменьшения (увеличения) заставляет регулятор выдать сигнал, направленный на увеличение (уменьшение) этого параметра происходит при**

- положительной обратной связи
- +отрицательной обратной связи
- отсутствии обратной связи

#### **17. Управление тепловой нагрузкой**

- +сводится к стабилизации тепловой нагрузки котла, и поэтому соответствующий регулятор называется РТН
- регулирование количества воздуха, подаваемого в топку, является основным условием экономичной работы котла
- наличие небольшого постоянного разрежения в верхней части топки исключает выброс газов в помещение котельной, способствует устойчивости горения и является косвенным признаком материального баланса между нагнетаемым в топку воздухом и выпускными газами

#### **18. Управление экономичностью процесса сжигания топлива**

- сводится к стабилизации тепловой нагрузки котла, и поэтому соответствующий регулятор называется РТН
- +регулирование количества воздуха, подаваемого в топку, является основным условием экономичной работы котла
- наличие небольшого постоянного разрежения в верхней части топки исключает выброс газов в помещение котельной, способствует устойчивости горения и является косвенным признаком материального баланса между нагнетаемым в топку воздухом и выпускными газами

#### **19. Стабилизация разрежения в топке**

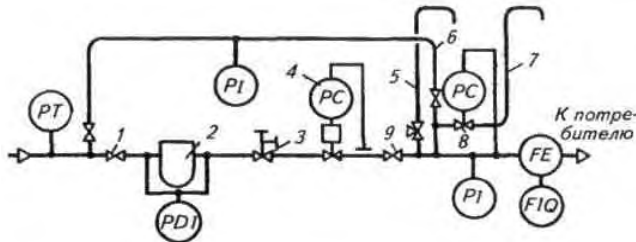
- сводится к стабилизации тепловой нагрузки котла, и поэтому соответствующий регулятор называется РТН
- регулирование количества воздуха, подаваемого в топку, является основным условием экономичной работы котла

+наличие небольшого постоянного разрежения в верхней части топки исключает выброс газов в помещение котельной, способствует устойчивости горения и является косвенным признаком материального баланса между нагнетаемым в топку воздухом и выпускными газами

**20. В водогрейных котельных принципы регулирования температуры прямой воды зависят от**

- температуры наружного воздуха
- давления в котле
- +вида сжигаемого топлива

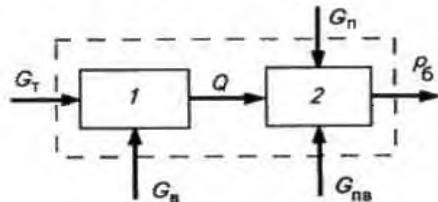
**21. На схеме газорегуляторного пункта, цифрой 6 обозначен**



- предохранительно-запорный клапан
- регулятор давления
- +обводная линия
- предохранительный сбросной клапан

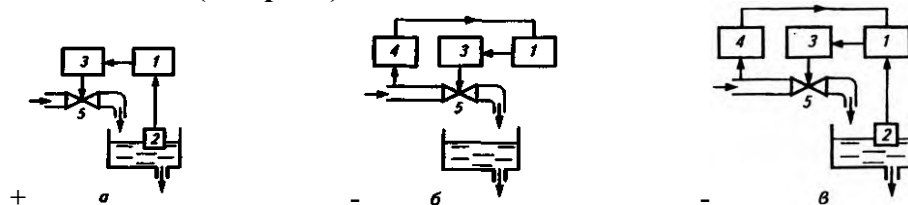
**22.**

В структурной схеме парового котла при изменении (возмущении) потребления пара:

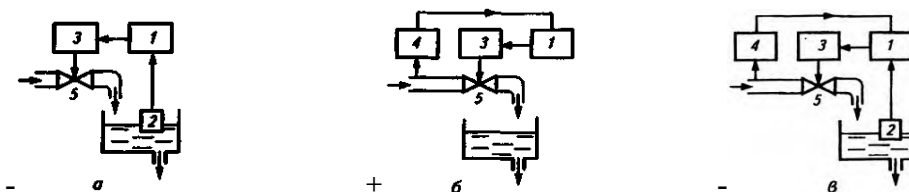


- +1 - топка; 2 - котел
- 1 - котел; 2 - топка
- 1, 2 - котел
- 1, 2 - топка

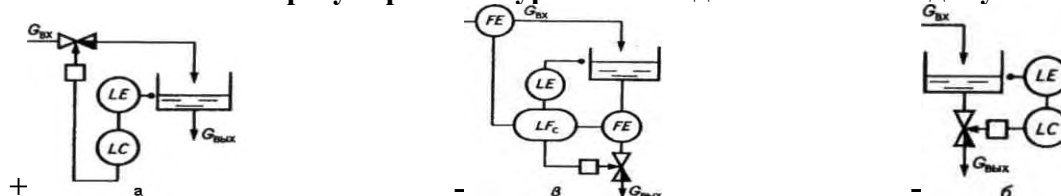
**23. Функциональная схема автоматической системы управления с управлением по отклонению (выбрать)**



**24. Функциональная схема автоматической системы управления по возмущению (выбрать)**



## 25. Схема системы регулирования уровня с воздействием на подачу



### Для текущего контроля ТК2:

Проверяемая компетенция: ПК-1. Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия (ПК-1.1. Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем энергообеспечения предприятия, ПК-1.3 Производит выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия), ПК-2. Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия (ПК-2.1. Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия)

Текущий контроль проводится в конце каждого учебного модуля и представляет собой тесты, как по текущей теме, так и по ранее изученным темам.

### Комплект тестовых заданий

1. Как называется прибор, преобразующий физическую величину в электрический сигнал?  
Ответ: Датчик
2. Как называется величина, которую необходимо поддерживать на заданном уровне в автоматизированной системе?  
Ответ: Параметр
3. Что является конечной целью любого процесса автоматизации?  
Ответ: Эффективность
4. Какой сигнал имеет только два возможных значения (включено/выключено)?  
Ответ: Дискретный
5. Как называется устройство, которое непосредственно воздействует на технологический процесс?  
Ответ: Механизм
6. Какой прибор используется для измерения расхода жидкости или газа в трубопроводе?  
Ответ: Расходомер
7. Как называется система, отображающая информацию о технологическом процессе оператору?  
Ответ: SCADA
8. Какой элемент в автоматизированной системе принимает решения на основе полученных данных?  
Ответ: Контроллер
9. Как называется точность, с которой прибор измеряет физическую величину?

Ответ: Погрешность

10. Какой тип связи чаще всего используется для передачи данных между приборами в АСУТП?

Ответ: Протокол

### **Для текущего контроля ТКЗ:**

Проверяемая компетенция: ПК-1. Способен применять методы анализа, синтеза и оптимизации процессов энергообеспечения предприятия (ПК-1.1. Осуществляет сбор информации, анализ и обработку технических решений систем энергообеспечения предприятия, ПК-1.3 Производит выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования энергообеспечения предприятия), ПК-2. Способен разрабатывать проектную и рабочую документацию систем энергообеспечения предприятия (ПК-2.1. Применяет нормативно-правовые акты и методические документы по проектированию систем энергообеспечения предприятия)

Текущий контроль проводится в конце каждого учебного модуля и представляет собой тесты, как по текущей теме, так и по ранее изученным темам.

### ***Комплект тестовых заданий***

1. Какой датчик используется для автоматического поддержания уровня жидкости в емкости?

**Ответ:** Уровнемер

2. Как называется типовое решение для защиты оборудования от перегрузки или короткого замыкания?

**Ответ:** Блокировка

3. Как называется типовое решение для предотвращения аварийных ситуаций при превышении заданных параметров?

**Ответ:** Защита

4. Как называется процесс ручной корректировки параметров регулятора для достижения оптимальной работы системы?

**Ответ:** Наладка

5. Какой тип контура регулирования используется для поддержания постоянного расхода жидкости или газа, независимо от колебаний давления?

**Ответ:** Каскадный

6. Как называется типовое решение для поддержания заданного уровня в резервуаре с учетом притока и оттока жидкости?

**Ответ:** Регулирование

7. Какой датчик используют для автоматического контроля и поддержания pH раствора?

**Ответ:** pH-метр

8. Как называется система, отключающая оборудование при возникновении нештатной ситуации?

**Ответ:** Защита

9. Какой тип датчика используется для обнаружения утечки газа?

**Ответ:** Газоанализатор

10. Какой датчик используется для измерения вязкости жидкости?

**Ответ:** Вискозиметр

### **Для промежуточной аттестации:**

#### **Зачёт по результатам проведения практических работ**

Данный вид контроля над учебной деятельностью студентов является итоговой оценкой практической и самостоятельной работы. Оценка выставляется в форме допуска к зачетам по дисциплине.

#### **Зачет**

Зачет является итоговой формой оценки знаний студентов, приобретённых в процессе обучения студентами дисциплины.

#### **Базовые вопросы**

1. Автоматизация тепловых котельных.
2. Управление тепловой нагрузкой котельной.
3. Управление экономичностью процесса сжигания топлива котельной.
4. Стабилизация разряжения в топке котельной.
5. Автоматизация деаэрационных установок котельной.
6. Автоматическое регулирование температуры воды водогрейной котельной.
7. Устройства защиты безопасности котельных установок.
8. Электронагревательные установки. Элементарные водонагреватели.
9. Электродные водонагреватели прямого нагрева.
10. Электрические парогенераторы. Электродные парогенераторы.
11. Автоматизация систем газоснабжения.
12. Автоматизация систем электроснабжения.
13. Автоматизация бытовых установок.

#### **Вопросы для продвинутого уровня**

1. Объясните принцип работы САК посевных агрегатов.
2. В чем заключается принцип работы САК уборочных машин?
3. Каков принцип работы САУ положением рабочих органов МСА?
4. Как происходит автоматическое управление температурой воздуха теплицы?
5. Расскажите об автоматическом управлении микроклиматом в ангарной теплице.
6. Как управляют температурой почвы?
7. Как осуществляют автоматизацию шахтных и барабанных сушилок?
8. Для чего предназначены бункеры активного вентилирования зерна? Перечислите параметры их автоматизации.
9. Как работает теплогенератор сушилок?
10. Объясните работу технологической схемы автоматического управления температурой в овощехранилище.
11. Расскажите о последовательности работы электрической схемы ШАУ-АВ в периоды охлаждения, хранения и хранения продукции.
12. Поясните принцип действия блок-схемы «Среда».
13. Назовите особенности автоматизации фруктохранилищ.

14. Как работает технологическая схема дробилки кормов?
15. Объясните работу схемы управления дробилкой кормов.
16. Как происходит автоматическая идентификация и учет их продуктивности.
17. Как автоматизируют процессы сбора и сортировки?
18. Расскажите о технологии и автоматическом управлении параметрами сбора и сортировки.
19. Объясните принцип действия приточно-вытяжной системы вентиляции типа ПВУ.
20. Расскажите о принципе действия аэрогидродинамического кондиционирования воздуха.
21. Работа технологической и принципиальной схем управления теплогенератором типа ТГ.
22. Как управляют электрокалориферной установкой типа СФОЦ?
23. Назовите особенности гидромелиоративных систем как объектов автоматизации.
24. Как осуществляется автоматизация водораспределения в оросительных системах?

### **Высокий уровень**

#### **1. Основные понятия о системах автоматизации**

Автоматический контроль. Автоматическая защита. Автоматизированная система управления производством (АСУП). Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Автоматическая СУ ТП.

#### **2. Характеристика и классификация автоматических систем управления.**

Системы ручного и автоматического управления. Управление по отклонению. Управление по возмущению. Классификация автоматических систем управления (регулирования).

#### **3. Общий подход к автоматизации технологических процессов**

Микропроцессорные системы управления с микро ЭВМ. Режимы работы микро ЭВМ в системах управления технологическим процессом.

#### **4. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации.**

Энергетический, трудовой, структурный и технологический эффекты. Основные показатели эффективности автоматизации

#### **5. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов**

Регулирование расхода. Регулирование уровня. Регулирование давления. Регулирование температуры. Регулирование параметров состава и качества продукта

#### **6. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов**

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Уровни ГСП. Функционально-целевая структура электрической ветви ГСП.

#### **7. Измерительные преобразователи и устройства**

Измерение давления и разряжения. Измерение температуры. Измерение уровня. Измерение расхода. Измерение перемещения. Измерение частоты вращения.

#### **8. Автоматические регуляторы**

Пропорциональный (П) регулятор. Интегральный (И) регулятор. Пропорционально-дифференциальный (ПД) регулятор. Пропорционально-интегральный (ПИ) регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор. Позиционный (релейный) регулятор.

#### **9. Исполнительные механизмы (ИМ). Регулирующие органы (РО)**

Гидравлические ИМ. Пневматические ИМ. Электродвигательные ИМ. Электромагнитные ИМ. РО объёмного типа. РО скоростного типа. РО дроссельного типа.