



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Н.Д. Чичирова

«07» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Распределенные системы управления

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

Направленность(и) (профиль(и)) Автоматизация технологических процессов
и производств

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Программу разработал(и):

Доцент, к.т.н. _____ Сафин М.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022

Зам. директора института Теплоэнергетики _____ /Ахметзянова А.Т./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ Плотников В.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Распределенные системы управления» является формирование профессиональных компетенций в области проектирования, разработки и применения в профессиональной деятельности современных средств и систем автоматизации и ресурсов с помощью современных информационных технологий.

Задачами дисциплины являются:

1. развитие навыков разработки электронной проектной документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;
2. развитие навыков разработки рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами;
3. формирование способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области устранения и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП средств автоматизации технологических процессов и производств;
4. развитие навыков участия в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | ПК-2.1 Участвует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами |
| | ПК-2.2 Генерирует предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП средств автоматизации технологических процессов и производств и способов рационального использования различных ресурсов при разработке малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий |

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Б1.О.03 Правоведение

Б1.О.14 Математическое моделирование электротехнических систем и технологических комплексов

Б1.О.18 Информационные технологии

Б1.О.15 Физика

Б1.О.16 Химия

Б1.О.23 Теория автоматического управления

Б1.О.25 Основы инжиниринга

Б1.О.31 Информационные системы управления

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.

Б1.В.11 Основы проектирования автоматизированных систем

Б2.О.02(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|--------------------------------------------|-------------|----------------|------------|--|--|
| | | | 7 | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 | 216 | 216 | | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | 2,1 | 77 | 77 | | |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 2,0 | 75 | 75 | | |
| Лекции | 0,7 | 24 | 24 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,9 | 32 | 32 | | |
| Лабораторные работы | 0,24 | 16 | 16 | | |
| КСР | 0,06 | 2 | 2 | | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 2,9 | 104 | 104 | | |
| Проработка учебного материала | | | | | |
| Курсовая работа | - | - | - | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 1 | 37 | 37 | | |
| Промежуточная аттестация: | | | Э | | |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|--------------------------------------|-------------|----------------|------------|--|--|
| | | | 7 | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 | 216 | 216 | | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | 0,7 | 23 | 23 | | |

| | | | | | |
|---------------------------------------|------|-----|-----|--|--|
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 0,5 | 19 | 19 | | |
| Лекции | 0,17 | 6 | 6 | | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,21 | 8 | 8 | | |
| Лабораторные работы | 0,1 | 4 | 4 | | |
| КСР | 0,1 | 4 | 4 | | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 5,1 | 185 | 185 | | |
| Проработка учебного материала | | | | | |
| Курсовой проект | 0,02 | 1 | 1 | | |
| Курсовая работа | - | - | - | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0,3 | 10 | 10 | | |
| Промежуточная аттестация: | | | Э | | |

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. | КСР | сам. раб. | | |
| Раздел 1 | 108 | 12 | 8 | 16 | 1 | 52 | ТК1 | ПК-2.1.3,У, ПК-2.2, 3,У |
| Раздел 2 | 108 | 12 | 8 | 16 | 1 | 52 | ТК2 | ПК-2.1.У.В, ПК-2.2. У.В |
| Экзамен | 0 | | | | | 0 | ОМ 1 | ПК-2.1.У.В, ПК-2.2. У.В |
| Итого за 7 семестр | 216 | 24 | 16 | 32 | 2 | 104 | | |
| ИТОГО | 216 | 24 | 16 | 32 | 2 | 104 | | |

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Сбор и представление информации о текущем состоянии объекта управления.

Тема 1.1. Сбор, предварительная обработка и передача данных от датчиков на центральный диспетчерский пункт со всех эксплуатируемых объектов.

Представление информации о текущем состоянии и об истории процесса в «едином окне» - одном программном обеспечении.

Автоматическая регистрация аварийных ситуаций и значений технологических параметров в журналах учета.

Тема 1.2. Методология и методика исследования. Виды проектов
Формулирование темы проекта, целей, задач, актуальности, гипотезы, предмета и объекта. Разработка составляющих групповых проектов.

Раздел 2. Автоматическая регистрация, сигнализация. Предотвращение аварийных ситуаций и влияния человеческого фактора.

Тема 2.1. Сигнализация о выходе значений технологических параметров

из аварийных и предаварийных границ (аварийная и предупредительная сигнализации)

Построение и просмотр трендов, отчетов за любой период.

Тема 2.2. Возможность интеграции в систему дополнительных узлов автоматизации (гибкое масштабирование).

Сокращение влияния человеческого фактора на сбор и контроль технологических параметров учета.

3.4. Тематический план практических занятий

Особенности управления статическими и динамическими объектами.

Методы математического описания объектов автоматизации.

Автоматическое регулирование параметров технологических установок.

Регулирование температуры.

Регулирование давления.

Регулирование расхода.

Регулирование уровня жидких и сыпучих сред.

Регулирование pH.

Регулирование параметров состава и качества.

3.5. Тематический план лабораторных работ

Многозадачность. Многопоточность.

Планировщик ОС. Изоляция приложений. Механизмы синхронизации процессов.

Структурно-иерархическая организация распределенных систем.

Проблемы выбора базовых средств автоматизации. Встраиваемые компьютеры.

Протоколы (стандарты) цифровых промышленных сетей, их место в иерархии промышленного предприятия.

Динамическая обработка запросов. Интерфейс динамического выполнения вызовов.

Распределенные файловые системы. Семантика совместного использования файлов. Проблема отказов.

Нерешенные и перспективные проблемы теории и практики распределенных систем. Направления исследований.

3.6. Контролируемая самостоятельная работа

Подготовка презентации и доклада по темам практических занятий.

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:

| | | | 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-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации и технологий производств, их эксплуатацию, в мероприятиях по контролю | ПК-2.1 Участует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации и в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническим и условиями и другими нормативными документами | знать | | | | |
| | | Основные этапы разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации; действующие стандарты, технические условия | Знать основные этапы разработки и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации; действующие стандарты, технические условия | Знать основные этапы разработки и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации; основные действующие стандарты | Знать основные этапы разработки и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации | Знать базовые принципы разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации |
| | | уметь | | | | |
| | | Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими | Уметь разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документ | Уметь участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической | Уметь участвовать в разработке базовой электронной проектной и рабочей технической | Уметь участвовать в разработке отдельных элементов в базовой электронной |

| | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| лю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | | стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами | ацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиям и | ой документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами | ой документации в области автоматизации | проектной или рабочей технической документации в области автоматизации | |
| | | владеть | | | | | |
| | | Навыками разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами | Владеет навыками разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими | Владеет навыками участия в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими | Владеет навыками участия в разработке базовой электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации | Владеет навыками участия в разработке отдельных элементов базовой электронной проектной или рабочей технической документации в области автоматизации | |
| | ПК-2.2 Генерирует предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | знать | | | | | |
| | | Номенклатуру и признаки отказов и нарушений работы АСУП; меры по их устранению и предупреждению | Знать номенклатуру и признаки отказов и нарушений работы АСУП; меры по их устранению | Знать номенклатуру и признаки отказов и нарушений работы АСУП; меры по их устранению | Знать признаки отказов и нарушений работы АСУП; меры по их устранению | Знать признаки отказов и нарушений работы АСУП; меры по их устранению | Знать признаки отказов работы АСУП |

| | | | | | | |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ю и предупре ждению | ю | | |
| | | уметь | | | | |
| | | Генерировать предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | Уметь генерировать предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | Уметь генерировать предложения по устранению отказов и нарушений работы АСУП | Уметь выдвигать отдельные предложения по устранению отказов и нарушений работы АСУП | Уметь предполагать по некоторым признакам, что произошел отказ или нарушение работы АСУП |
| | | владеть | | | | |
| | | Навыками разработки предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | Владеет навыками разработки и предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | Владеет навыками разработки и предложений по устранению отказов и нарушений работы АСУП | Владеет навыками выдвижения отдельных предложений по устранению отказов и нарушений работы АСУП | Владеет навыками определения признаков в отказах и нарушениях работы АСУП |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости 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. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы автоматизированного производства / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов. — учебник для вузов. — М.: Академия, 2011. — 589 с.

2. Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - Москва : РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 с. ISBN 978-5-369-01198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/404654> (дата обращения: 19.06.2019).

3. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-102959-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/473074> (дата обращения: 19.06.2019).

4. Клепиков, В. В. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие / Клепиков В.В., Султан-заде Н.М., Схиртладзе А.Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011109-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/513582> (дата обращения: 19.06.2019).

5.1.2. Дополнительная литература

1. Апраксин, Ю. К. Управление информационным взаимодействием в распределенных технических системах: конечно-автоматный подход: монография / Ю.К. Апраксин. - Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. - 184 с. - ISBN 978-5-16-102522-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/792616> (дата обращения: 19.06.2019).

2. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс] / Ю.Н. Федоров.- Москва : Инфра-Инженерия, 2011. - 576 с. - ISBN 978-5-9729-0039-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/520421> (дата обращения: 19.06.2019)

5.2. Информационное обеспечение

5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | Электронно-библиотечная система «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| 2 | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru» | https://ibooks.ru/ |
| 3 | Электронно-библиотечная система «book.ru» | https://www.book.ru/ |
| 4 | Энциклопедии, словари, справочники | http://www.rubricon.com |
| 5 | Портал "Открытое образование" | http://npoed.ru |
| 6 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru |

5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес | Режим доступа |
|-------|------------------------------------------|-------|---------------|
|-------|------------------------------------------|-------|---------------|

| | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования | http://fgosvo.ru | http://fgosvo.ru |
| 2 | Web of Science | https://webofknowledge.com/ | https://webofknowledge.com/ |
| 3 | Scopus | https://www.scopus.com | https://www.scopus.com |
| 4 | КиберЛенинка | https://cyberleninka.ru/ | https://cyberleninka.ru/ |
| 5 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru | http://elibrary.ru |
| 6 | Электронная библиотека диссертаций (РГБ) | diss.rsl.ru | diss.rsl.ru |
| 7 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | https://rusneb.ru/ | https://rusneb.ru/ |
| 8 | Техническая библиотека | http://techlibrary.ru | http://techlibrary.ru |

5.2.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание | Реквизиты подтверждающих документов |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Windows Профессиональная (Pro) | Пользовательская операционная система | №2011.25486 от 28.11.2011 |
| 2 | LMS Moodle | Это современное программное обеспечение | https://download.moodle.org/releases/latest/ |
| 3 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет (включая | https://www.google.com/intl/ru/chrome/ |

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 В-103, В-303 | 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 | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-419 | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер, экран), лицензионное программное обеспечение |

| | | |
|------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 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 |
| 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. 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» Зав. каф. реализующей дисциплину | «Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая |
|-------|------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Распределенные системы управления

(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление

15.03.04. Автоматизация технологических
процессов и производств

(Код и наименование направления подготовки)

г. Казань, 2022

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

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

1. Технологическая карта Семестр 7

| Наименование раздела | Формы и вид контроля | Рейтинговые показатели | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|
| | | I текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК1 | II текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК2 | III текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК3 | Итого | Промежуточная аттестация |
| Раздел 1. «Сбор и представление информации о текущем состоянии объекта управления» | ТК1 | 25 | | | | | | 0-25 | 0-25 |
| Письменный опрос | | 5 | | | | | | | |
| Защита лабораторной работы (ОЛР) | | 20 | | | | | | | |
| Раздел 2. «Автоматическая регистрация, сигнализация. Предотвращение аварийных ситуаций и влияния человеческого фактора» | ТК2 | | | 30 | 0-15 | | | 0-30 | 25-55 |
| Письменный опрос | | | | 10 | | | | | |
| Защита лабораторной работы (ОЛР) | | | | 20 | | | | | |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | ОМ | | | | | | | | 0-45 |
| Задание промежуточной аттестации | | | | | | | | | 0-15 |
| В письменной форме по билетам | | | | | | | | | 0-30 |

2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты | Уровень сформированности индикатора компетенции | | | |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------|---------|------|--------|
| | | | Высокий | Средний | Ниже | Низкий |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | обучения по дисциплине | | | среднего | |
| | | | 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-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации и технологических процессов и производств, их эксплуатацию, обслуживание, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых | ПК-2.1 Участствует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в соответствии с действующими стандартами, техническим и условиями и другими нормативными документами | знать | | | | |
| | | Основные этапы разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации; действующие стандарты, технические условия | Знать основные этапы разработки и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации; действующие стандарты, технические условия | Знать основные этапы разработки и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации; основные действующие стандарты | Знать основные этапы разработки и электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации | Знать базовые принципы разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации |
| | | уметь | | | | |
| | | Разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами | Уметь разрабатывать электронную проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации в соответствии с | Уметь участвовать в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации | Уметь участвовать в разработке базовой электронной проектной или рабочей технической документации | Уметь участвовать в разработке отдельных элементов в базовой электронной проектной или рабочей технической документации |

| | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| проект ов и технич еской докуме нтации действ ующим станда ртам, технич еским услови ям и другим нормат ивным докуме нтам | | | действую щими стандарта ми, техническ ими условиям и | соответст вии с действую щими стандарта ми | | ации в области автомати зации |
| | владеть | | | | | |
| | | Навыками разработки электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами | Владеет навыками разработк и электронн ой проектно й и рабочей техническ ой документ ации в области автоматиз ации в соответст вии с действую щими стандарта ми, техническ ими | Владеет навыками участия в разработк е электронн ой проектно й и рабочей техническ ой документ ации в области автоматиз ации в соответст вии с действую щими стандарта ми, техническ ими | | Владеет навыкам и участия в разработ ке отдельны х элементо в базовой электрон ной проектно й или рабочей техничес кой документ ации в области автомати зации |
| | | знать | | | | |
| | ПК-2.2 Генерирует предложени я по устранению и предупрежд ению отказов и нарушений работы АСУП | Номенклатуру и признаки отказов и нарушений работы АСУП; меры по их устранению и предупреждени ю | Знать номенкла туру и признаки отказов и нарушени й работы АСУП; меры по их устранени ю и предупре ждению | Знать номенкла туру и признаки отказов и нарушени й работы АСУП; меры по их устранени ю | Знать признаки отказов и нарушени й работы АСУП; меры по их устранени ю | Знать признаки отказов работы АСУП |
| | | уметь | | | | |
| | | Генерировать предложения | Уметь генериров | Уметь генериров | Уметь выдвигать | Уметь предпола |

| | | | | | | |
|--|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| | | по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | ать предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушении работы АСУП | ать предложения по устранению отказов и нарушении работы АСУП | отдельные предложения по устранению отказов и нарушении работы АСУП | гать по некоторым признакам, что произошел отказ или нарушение работы АСУП |
| | владеть | | | | | |
| | | Навыками разработки предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП | Владеет навыками разработки и предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушении работы АСУП | Владеет навыками разработки и предложений по устранению отказов и нарушении работы АСУП | Владеет навыками выдвижения отдельных предложений по устранению отказов и нарушении работы АСУП | Владеет навыками и определения признаков в отказах и нарушении работы АСУП |

Оценка **«отлично»** выставляется по результатам защиты лабораторных работ и письменных опросов в случае глубокого всестороннего понимания и раскрытия темы лабораторной работы и вопросов, за полные и содержательные ответы на вопросы билета.

Оценка **«хорошо»** выставляется по результатам защиты лабораторных работ и письменных опросов в случае достаточного всестороннего понимания и раскрытия темы лабораторной работы и вопросов, за содержательные ответы на вопросы билета.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется по результатам защиты лабораторных работ и письменных опросов в случае одностороннего понимания и раскрытия темы лабораторной работы и вопросов, за ответы на базовые вопросы билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, если имеются не сданные лабораторные работы или при сдаче работы студент демонстрирует отсутствие понимания темы работы, за отсутствие готовности отвечать на базовые вопросы билета.

3. Перечень оценочных средств¹

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

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Оценочные материалы |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Опрос по разделам (темам) | Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины | Перечень определений основных понятий темы/дисциплины |
| Отчет по лабораторной работе (ОЛР) | Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету | Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету |

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

Пример задания

Для текущего контроля ТК1:

ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ПК-2.1 Участвует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

ПК-2.2 Генерирует предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП.

Опрос по разделам (темам)

Вопросы:

1. Классификация роботизированных технологических комплексов (РТК).
 2. Классификация РТК.
 3. Анализ факторов, обуславливающих целесообразность создания РТК.
 4. Последовательность проектирования РТК.
-

5. Аппаратные и программные средства построения распределенных систем.
6. Понятие распределенной системы.
7. Преимущества и недостатки распределенных систем.
8. Масштабируемость.
9. Прозрачность.
10. Удаленный вызов процедур.
11. Сохранность. Типы связей.

Отчет по лабораторной работе

Отчет должен содержать тему работы, цель, задачи, порядок выполнения работы, основную информацию по теме работы, вывод.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Назовите основные элементы гибкой линии, их назначение, основные характеристики.
2. Назовите основные элементы гибкого участка, их назначение, основные характеристики.
3. Перечислите характерные признаки распределенной организации операционной системы.
4. Охарактеризуйте многозадачные системы и многопоточные системы.
5. Расскажите о принципе работы планировщика операционной системы.
6. Перечислите механизмы синхронизации процессов.
7. Охарактеризуйте механизмы синхронизации процессов.
8. Охарактеризуйте средства обеспечения безопасности операционной системы.
9. Каковы принципы децентрализации системы?
10. Что такое средства централизованного администрирования?

Для текущего контроля ТК2:

ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ПК-2.1 Участвует в разработке электронной проектной и рабочей технической документации в области автоматизации в соответствии с действующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

ПК-2.2 Генерирует предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП.

Опрос по разделам (темам)

Вопросы:

1. Множественные пользователи и программы совместного использования ресурсов таких как память, периферийные ресурсы, хранилища данных.
2. Распределенные операционные системы - для управления мультипроцессорными и гомогенными мультикомпьютерными системами.
3. Проблемы выбора базовых средств автоматизации.

4. Встраиваемые компьютеры.
5. Наиболее распространенные протоколы (стандарты) цифровых промышленных сетей, их место в иерархии промышленного предприятия.
6. Динамическая обработка запросов.
7. Интерфейс динамического выполнения вызовов
8. Управление жизненным циклом объекта.
9. Распределенные файловые системы.
10. Проблема отказов.

Отчет по лабораторной работе

Отчет должен содержать тему работы, цель, задачи, порядок выполнения работы, основную информацию по теме работы, вывод.

Вопросы для защиты лабораторной работы:

1. Что представляет собой семантика совместного использования файлов?
2. Как пользователи и программы могут получить доступ к файлам на удаленной системе?
3. Перечислите нерешенные и перспективные проблемы теории и практики распределенных систем.
4. Охарактеризуйте направления исследований распределенных систем.
5. Охарактеризуйте динамическое и адаптивное распределение ресурсов.
6. Перечислите механизмы синхронизации процессов.
7. Как обеспечить изоляцию приложений?
8. Перечислите характеристики мультипроцессорных систем.
9. Перечислите характеристики мультикомпьютерных систем.
10. Охарактеризуйте станки и системы ЧПУ, промышленных роботов и робототехнические системы.

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

| Наименование оценочного средства | Экзамен |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Всего 20 экзаменационных билетов, содержащих по одному заданию на знание основных теоретических положений</p> <p>Примеры экзаменационных билетов:</p> <p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип малооперационной технологии 2. Схема регулирования температуры. <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип «малолюдной» технологии 2. Схема автоматического поддержания температуры. <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип оптимальности. 2. Схема автоматического регулирования перепада давления в |

| | |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>трубопроводе.</p> <p>Билет 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип «безотлачной» технологии. 2. Схема автоматического регулирования оптимального уровня жидкости в резервуаре. <p>Билет 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Эффективность моделирования систем на ЭВМ. 2. Схема автоматического регулирования расхода химически агрессивной жидкости в технологическом трубопроводе |
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы 4. Логичность и последовательность ответа 5. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем <p>От 35 до 45 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 30 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Максимальное количество баллов за экзамен - 45</p> |