



КГУ

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

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ ИТЭ

Наименование института

С.О. Гапоненко

«30» _____ мая _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22.01 Теория систем

(Код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

(Код и наименование направления подготовки)

Направленность(и) *
(профиль(и))

(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Программу разработал:

| | | |
|----------------------|----------------------------------|------------------|
| Наименование кафедры | Должность, уч.степень, уч.звание | ФИО разработчика |
| ПТЭ | Доцент, к.т.н., доцент | Плотникова Л.В. |

| Согласование | Наименование подразделения | Дата | № протокола | Подпись |
|--------------|-------------------------------|------------|-------------|---|
| Одобрена | ПТЭ | 16.05.2023 | №8 | _____ Зав.кафедрой ПТЭ, д.т.н., проф. Ваньков Ю.В. |
| Согласована | ТОТ | 05.05.2023 | №257 | _____ Зав.кафедрой ТОТ, д.т.н., проф. Дмитриев А.В. |
| Согласована | АТПП | 25.05.2023 | №5 | _____ Зав.кафедрой АТПП, к.т.н.,доц. Плотников В.В. |
| Согласована | Учебно-методический совет ИТЭ | 30.05.23 | №9 | _____ Директор ИТЭ, к.т.н., доц. Гапоненко С.О. |
| Одобрена | Ученый совет ИТЭ | 30.05.23 | №9 | _____ Директор ИТЭ, к.т.н., доц. Гапоненко С.О. |

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теория систем» является формирование знаний и умений в области понятия и свойств системы, классификации сложных систем, методов их анализа, а также привитие навыков использования системного подхода для решения поставленных задач.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с классификацией систем;
- привитие навыков распознавания структур систем;
- ознакомление с методами моделирования систем;
- обучение методам обработки информации с использованием системного подхода;
- обучение методам проведения расчетов отдельных блоков и устройств с использованием системного анализа.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора |
|--|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций |
| ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | ОПК-13.1 Демонстрирует знания методов проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления |

2. Место дисциплины в структуре ОП

Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Основы проектной деятельности»; «Информационные технологии».

Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.: «Программное обеспечение и программирование в профессиональной деятельности», «Теоретические основы расчета технологического оборудования», «Автоматическое управление», «Основы моделирования процессов и аппаратов», «Оптимизация технологических процессов и оборудования».

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|--|-------------|----------------|------------|-----|---|
| | | | 4 | 5 | 6 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 | 108 | | 108 | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | - | 58 | | 58 | |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 1,44 | 52 | | 52 | |
| Лекции | 0,94 | 34 | | 34 | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,5 | 18 | | 18 | |
| Лабораторные работы | 0 | 0 | | 0 | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 1,56 | 56 | | 56 | |
| Проработка учебного материала | 1,56 | 56 | | 56 | |
| Курсовой проект | 0 | 0 | | 0 | |
| Курсовая работа | 0 | 0 | | 0 | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0 | 0 | | 0 | |
| 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. Введение в теорию систем. | 18 | 6 | | 2 | 10 | ТК1 | УК-1.2.3, ОПК-13.1.3 |
| Раздел 2. Моделирование систем. | 20 | 8 | | 2 | 10 | ТК2 | УК-1.2.3, УК-1.2.У |
| Раздел 3. Системный анализ в решении прикладных задач. | 30 | 8 | | 6 | 16 | ТК3 | УК-1.2.У, УК-1.2.В, ОПК-13.1.3, ОПК-13.1.У, ОПК-13.1.В |
| Раздел 4. Жизненный цикл программных и технических систем. | 20 | 6 | | 4 | 10 | ТК4 | УК-1.2.3, УК-1.2.У, ОПК-13.1.3 |
| Раздел 5. Анализ структуры | 20 | 6 | | 4 | 10 | ТК5 | ОПК-13.1.3, ОПК-13.1.У, ОПК-13.1.В |

| | | | | | | | |
|--|------------|-----------|--|-----------|-----------|----|--|
| сложных информационных и технических систем. | | | | | | | |
| Зачет | 0 | | | | 0 | ОМ | УК-1.2.3, УК-1.2.У, УК-1.2.В, ОПК-13.1.3, ОПК-13.1.У, ОПК-13.1.В |
| Итого за 5 семестр | 108 | 34 | | 18 | 56 | | |
| ИТОГО | 108 | 34 | | 18 | 56 | | |

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в теорию систем.

Тема 1.1. Классификация систем. Структуры систем.

Тема 1.2. Состояние и функционирование системы. Принцип и функции обратной связи.

Раздел 2. Моделирование систем.

Тема 2.1. Виды моделей.

Тема 2.2. Аналитические и статистические методы моделирования систем.

Тема 2.3. Графические методы моделирования систем.

Раздел 3. Системный анализ в решении прикладных задач.

Тема 3.1. Задачи системного анализа.

Тема 3.2. Этапы системного анализа.

Тема 3.3. Генерирование альтернатив.

Тема 3.4. Эксергетический метод системного анализа.

Раздел 4. Жизненный цикл программных и технических систем.

Тема 4.1. Виды процессов в жизненном цикле.

Тема 4.2. Модели и стадии жизненного цикла.

Раздел 5. Анализ структуры сложных информационных и технических систем.

Тема 5.1. Методы математического моделирования при проведении структурного анализа систем.

Тема 5.2. Структурный анализ технических систем.

3.4. Тематический план практических занятий

Тема 1. Построение структур систем. Определение вида системы.

Тема 2. Диаграммы процессов в системах. Диаграмма Ганта.

Тема 3. Проектирование информационной системы .

(программного обеспечения) для автоматизированного управления работой автооператорной поточной линии.

Тема 4. Построение и пинч-анализ температурно-энтальпийных диаграмм.

Тема 5. Эксергетический анализ паротурбинной установки.

Тема 6. Разработка программного обеспечения для структурного анализа сложных информационных и технических систем.

Тема 7. Проведение структурного анализа технической системы.

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 |
| УК-1 | УК-1.2 | знать: | | | | |
| | | этапы системного подхода для решения поставленных задач | Знает этапы системного подхода для решения поставленных задач, не допускает ошибок | Знает этапы системного подхода для решения поставленных задач, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок | Плохо знает этапы системного подхода для решения поставленных задач, допускает множество негрубых ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | уметь: | | | | |
| | | использовать системный анализ для решения поставленных задач | Демонстрирует умение использовать системны | Демонстрирует умение использовать системны | Частично демонстрирует умение использовать | Не сформировано умение использовать |

| | | | | | | |
|-------|----------|--|--|---|---|---|
| | | | й анализ для решения поставленных задач, не допускает ошибок. | й анализ для решения поставленных задач, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок. | системный анализ для решения поставленных задач, допускает множество негрубых ошибок. | системный анализ для решения поставленных задач, допускает грубые ошибки. |
| | | владеть: | | | | |
| | | методами системного анализа и обработки информации | Продемонстрированы навыки владения методами системного анализа и обработки информации, без ошибок и недочётов. | Продемонстрированы базовые навыки владения методами системного анализа и обработки информации, может допустить несколько негрубых ошибок. | Имеется минимальный набор навыков владения методами системного анализа и обработки информации, допускает множество негрубых ошибок. | Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки. |
| ОК-13 | ОПК-13.1 | знать: | | | | |
| | | методы системного анализа | Знает методы системного анализа, не допускает ошибок | Знает методы системного анализа, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок | Плохо знает методы системного анализа, допускает множество негрубых ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | уметь: | | | | |
| | | Применять методы системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств | Демонстрирует умение применять методы системного анализа при проведении | Демонстрирует умение применять методы системного анализа при проведении | Демонстрирует умение применять методы системного анализа при | Не сформировано умение применять методы системного анализа при |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | расчетов отдельных блоков и устройств, не допускает ошибок. | расчетов отдельных блоков и устройств, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок.. | расчетов отдельных блоков и устройств, допускает множество негрубых ошибок. | проведен ии расчетов отдельных блоков и устройств, допускает грубые ошибки.. |
| | | владеть: | | | | |
| | | Методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления | Продемонстрированы навыки владения методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, без ошибок и недочётов. | Продемонстрированы базовые навыки владения методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, может допустить несколько негрубых ошибок. | Имеется минимальный набор навыков владения методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, допускает множество негрубых ошибок.. | Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки. |

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. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ : учебное пособие / Ф.П. Тарасенко. - М.: Кнорус, 2022. - 321 с. - ISBN 978-5-406-09439-6. - URL: <https://www.book.ru/book/943112>. - Текст: электронный.
2. Волкова В.Н. Системный анализ информационных комплексов: учебное пособие / В.Н. Волкова. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2020. - 336 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/143131>. - ISBN 978-5-8114-5601-7. - Текст : электронный.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Белов А.А. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / А.А. Белов. - Иваново: ИГЭУ, 2015. - URL: <https://elib.ispu.ru/node/4064>. - ISBN 978-5-00062-098-4. - Текст : электронный.
2. Кияев В.И. Информатизация предприятия: учебное пособие / В.И. Кияев, О.Н. Граничин. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 234 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100600>. - Текст : электронный.
3. Певзнер Л.Д. Теория систем управления: учебное пособие / Л.Д. Певзнер. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2022. - 424 с. - ISBN 978-5-8114-1566-3. - Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212207>.
4. Антонов А.В. Системный анализ: учебник для вузов / А.В. Антонов. - 3-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 454 с.: ил. - ISBN 978-5-06-006092-8. - Текст : непосредственный.
5. Ипатова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем: учебник / Э.Р. Ипатова, Ю.В. Ипатов. - 2-е изд., стер. - М. : Флинта, 2016. - 256 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/22748>. - ISBN 978-5-89349-978-0. - Текст : электронный.
6. Ноздренко Г.В. Комплексный эксергетический анализ энергоблоков ТЭС с новыми технологиями / Г. В. Ноздренко, П. А. Щинников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. - 190 с. - ISBN 978-5-7782-1194-0. - Текст : непосредственный.

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/ |
| 4 | Энциклопедии, словари, справочники | http://www.rubricon.com |

| | | |
|---|--|---|
| 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 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru | http://elibrary.ru |
| 2 | 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 7 Профессиональная (Pro) | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2 | Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно |
| 3 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет | Свободная лицензия 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 практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. Б-201 | Специализированная учебная мебель, аудиторная доска, 9 компьютеров в комплекте с монитором с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, технические средства обучения (мультимедийный проектор, экран для проектора) подвесной экран, необходимое лицензионное 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.

Структура дисциплины по заочной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего ЗЕ | Всего часов | Семестр(ы) | | |
|---------------------------------------|-------------|----------------|------------|-----|---|
| | | | 5 | 6 | 7 |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 | 108 | | 108 | |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА* | - | 22 | | 22 | |
| АУДИТОРНАЯ РАБОТА | 0,5 | 18 | | 18 | |
| Лекции | 0,33 | 12 | | 12 | |
| Практические (семинарские) занятия | 0,17 | 6 | | 6 | |
| Лабораторные работы | 0 | 0 | | 0 | |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ | 2,5 | 90 | | 90 | |
| Проработка учебного материала | 2,39 | 86 | | 86 | |
| Курсовой проект | 0 | 0 | | 0 | |
| Курсовая работа | 0 | 0 | | 0 | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 0,11 | 4 | | 4 | |
| Промежуточная аттестация: | | | | 3 | |
| | | | | - | |

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 | 3 | 5.04.2024 | Добавлена тема 3.4 «Эксергетический метод системного анализа» в пункте 3.3 «Содержание дисциплины». | | |
| 2 | 3 | 5.04.2024 | Добавлена тема 5 «Эксергетический анализ паротурбинной установки» в пункте 3.4 «Тематический план практических занятий». | | |
| 3 | 3 | 5.04.2024 | Добавлен индекс индикатора формируемых компетенций ОПК-13.1.В в пункте 3.2 «Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий». | | |
| 4 | 3 | 5.04.2024 | Добавлен источник литературы по теме 3.4 в пункте 5.1.2 «Дополнительная литература» (позиция б). | | |

*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

Б1.О.22.01 Теория систем

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

(Код и наименование направления подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2023

Оценочные материалы по дисциплине «Теория систем», предназначенны 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 5

| 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 | IV текущий контроль | Дополнительные баллы к ТК4 | Итого | Промежуточная аттестация |
| Раздел 1 «Введение в теорию систем» | ТК1 | 10 | | | | | | | | 10 | 10 |
| Тест или письменный опрос | | 5 | | | | | | | | | |
| Отчет по самостоятельной работе | | 5 | | | | | | | | | |
| Раздел 2 « Моделирование систем» | ТК2 | 15 | | | | | | | | 15 | 15 |
| Тест или письменный опрос | | 10 | | | | | | | | | |
| Отчет по самостоятельной работе | | 5 | | | | | | | | | |
| Раздел 3 « Системный анализ в решении прикладных задач» | ТК3 | | | 25 | | | | | | 25 | 25 |
| Тест или письменный опрос | | | | 20 | | | | | | | |
| Отчет по самостоятельной работе | | | | 5 | | | | | | | |
| Раздел 4 « Жизненный цикл программных и технических систем» | ТК4 | | | | | 25 | | | | 25 | 25 |
| Тест или письменный опрос | | | | | | 20 | | | | | |
| Отчет по самостоятельной работе | | | | | | 5 | | | | | |
| Раздел 5 «Анализ структуры сложных информационных и технических систем» | ТК5 | | | | | | | 25 | | 25 | 25 |
| Тест или письменный опрос | | | | | | | | 20 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|--|--|--|--|--|--|---|--|--|---|
| Отчет по самостоятельной работе | | | | | | | | 5 | | | |
| Промежуточная аттестация (зачет без оценки) | ОМ | | | | | | | | | | 0 |

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 | |
| УК-1 | УК-1.2 | знать: | | | | |
| | | этапы системного подхода для решения поставленных задач | Знает этапы системного подхода для решения поставленных задач, не допускает ошибок | Знает этапы системного подхода для решения поставленных задач, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок | Плохо знает этапы системного подхода для решения поставленных задач, допускает множество негрубых ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | уметь: | | | | |
| | | использовать системный анализ для решения поставленных задач | Демонстрирует умение использовать системный анализ для решения поставленных задач, не допускает ошибок. | Демонстрирует умение использовать системный анализ для решения поставленных задач, при ответе может допустить несколько негрубых | Частично демонстрирует умение использовать системный анализ для решения поставленных задач, допускает множество негрубых | Не сформировано умение использовать системный анализ для решения поставленных задач, допускает грубые ошибки. |

| | | | | | | |
|-------|----------|--|---|--|---|--|
| | | | | ошибок. | ошибок. | |
| | | владеть: | | | | |
| | | методами системного анализа и обработки информации | Продемонстрированы навыки владения методами системного анализа и обработки информации, без ошибок и недочётов. | Продемонстрированы базовые навыки владения методами системного анализа и обработки информации, может допустить несколько негрубых ошибок. | Имеется минимальный набор навыков владения методами системного анализа и обработки информации, допускает множество негрубых ошибок. | Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки. |
| | | знать: | | | | |
| | | методы системного анализа | Знает методы системного анализа, не допускает ошибок | Знает методы системного анализа, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок | Плохо знает методы системного анализа, допускает множество негрубых ошибок. | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
| | | уметь: | | | | |
| ОК-13 | ОПК-13.1 | Применять методы системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств | Демонстрирует умение применять методы системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств, не допускает ошибок. | Демонстрирует умение применять методы системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств, при ответе может допустить несколько негрубых | Демонстрирует умение применять методы системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств, допускает множество негрубых ошибок. | Не сформировано умение применять методы системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств, допускает грубые ошибки.. |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | ошибок.. | | |
| | | владеть: | | | | |
| | | Методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления | Продемонстрированы навыки владения методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, без ошибок и недочётов. | Продемонстрированы базовые навыки владения методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, может допустить несколько негрубых ошибок. | Имеется минимальный набор навыков владения методами системного анализа при проведении расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, допускает множество негрубых ошибок.. | Не продемонстрированы базовые навыки, допускает грубые ошибки. |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение практических работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание методов системного анализа, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение практических работ в семестре; тестовых заданий; понимание методов системного анализа, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение практических работ в семестре и тестовых заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение практических работ в семестре и тестовых заданий.

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 |
|----------------------------------|---|---|
| Тест (Тест) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося | Комплект тестовых заданий |
| Опрос по разделам (темам) | Знание основных понятий темы/раздела/дисциплины | Перечень определений основных понятий темы/дисциплины |

4. 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:

Проверяемая компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1.2** Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций

Тест

| Вопрос | Варианты ответа |
|---|--|
| Совокупность всех объектов, изменение свойств которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы, это: | <i>среда</i> |
| | <i>подсистемы</i> |
| | <i>компоненты</i> |
| Способность системы в отсутствие внешних воздействий сохранять своё состояние сколь угодно долго определяется понятием | <i>связи</i> |
| | <i>устойчивость</i> |
| | <i>развитие</i> |
| | <i>равновесие</i> |
| | <i>поведение</i> |
| | <i>матричный, дифференциальный</i> |
| | <i>эмпирический, экспертный, технологический</i> |
| | <i>подходят все варианты</i> |

Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре разработчика и содержит 50 тестовых вопросов на каждую компетенцию, из них 80% - закрытого типа, 20% - открытого типа.

Проверяемая компетенция: ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, **ОПК-13.1** Демонстрирует знания методов проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

Тест

| Вопрос | Варианты ответа |
|--|--|
| Сетевая структура системы представляет собой | <i>декомпозицию системы во времени</i> |
| | <i>декомпозицию системы в пространстве</i> |

| | |
|--|---|
| | <i>относительно независимые, взаимодействующие между собой подсистемы</i> |
| | <i>взаимоотношения элементов в пределах определённого уровня</i> |
| <i>Информационная система – та, в которой на уровне информационных процессов, потоков рассматриваются связи:</i> | <i>цель-структура-применение</i> |
| | <i>цель-организация-исследование</i> |
| | <i>цель-ресурсы-структура</i> |
| | <i>Структура-цель</i> |

Вопросы к комплексному заданию **ТК1**

1. Классификация систем.
2. Что такое «обратная связь» в системе?
3. Что такое «принцип черного ящика» для элемента системы?
4. Как используется булева алгебра при анализе систем?
5. Методы анализа системы в виде графа.
6. Причины декомпозиции системы на элементы и группы элементов.

Для текущего контроля **ТК2:**

Проверяемая компетенция: **УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1.2** Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|--|--|
| <i>Имитационное моделирование применяется, если ...</i> | <i>требуется обеспечить высокую точность результата</i> |
| | <i>требуется сократить время получения конечного результата</i> |
| | <i>отсутствует аналитическая модель системы</i> |
| | <i>имеется достаточно детальное описание исследуемой системы</i> |
| <i>Для динамической системы характерны изменения ...</i> | <i>цели функционирования системы</i> |
| | <i>окружающей систему среды</i> |
| | <i>самой системы</i> |

Проверяемая компетенция: **ОПК-13** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, **ОПК-13.1** Демонстрирует знания методов проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|--|---|
| <i>К задачам теории управления относится ...</i> | <i>создание системы связи</i> |
| | <i>создание управляемой системы</i> |
| | <i>нахождение частных технических решений для реализации системы управления</i> |
| | <i>создание управляющей системы</i> |
| <i>Метод мозгового штурма – это метод ...</i> | <i>определения элементов структуры системы</i> |
| | <i>определения множества входных параметров системы</i> |
| | <i>определения неизвестного закона функционирования системы</i> |
| | <i>создания новых идей</i> |

Вопросы к комплексному заданию *ТК2*

1. Отличия аналитических и статистических методов моделирования систем.
2. Познавательные модели. Прагматические модели. Физические модели. Информационные модели. Сходства, различия.
3. Гносеологические модели. Инфологические модели. Сенсуальные модели. Концептуальные модели. Математические модели. Сходства, различия.
4. Что можно рассчитать при помощи PERT-диаграммы?
5. Что можно рассчитать при помощи диаграммы Ганта?
6. Методы экспертных оценок.

Для текущего контроля *ТК3*:

Проверяемая компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1.2** Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|---|--|
| <i>Определить функцию полезности можно путем ...</i> | <i>представления в виде многочлена n-ой степени</i> |
| | <i>использования метода экспертных оценок</i> |
| | <i>анализа влияния исхода операции на операцию более высокого уровня иерархии</i> |
| | <i>аппроксимации известной зависимостью по характерным точкам</i> |
| <i>Декомпозицию системы можно продолжать до момента, пока ...</i> | <i>представления рядом Фурье</i> |
| | <i>не будет достигнут уровень представления в виде отдельных элементов</i> |
| | <i>множество полученных в результате подсистем не превысит установленный</i> |
| | <i>максимум число элементов в каждой из подсистем не превысит установленный максимум</i> |

Проверяемая компетенция: ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, **ОПК-13.1** Демонстрирует знания методов проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|--|--|
| <i>Прикладной системный анализ может применяться для решения задач ...</i> | <i>проектирования логических схем электронного оборудования</i> |
| | <i>улучшения существующих систем</i> |
| | <i>создания новых систем</i> |
| | <i>кодирования программных модулей</i> |
| <i>Основной задачей этапа синтеза управления является ...</i> | <i>глобального развития</i> |
| | <i>выбор оптимальной структуры объекта управления</i> |
| | <i>распределение функций управления между системой управления и объектом</i> |
| | <i>управления выбор вида управляющего воздействия,</i> |

| | |
|--|---|
| | <i>обеспечивающего достижение заданной цели</i> |
| | <i>выбор оптимальной структуры системы управления</i> |

Вопросы к комплексному заданию **ТК3**

1. Этапы системного анализа.
2. Виды неопределенностей.
3. Процедуры системного анализа.
4. Генерирование альтернатив.
5. Этапы пинч-анализа.
6. Виды системного анализа.

Для текущего контроля **ТК4:**

Проверяемая компетенция: **УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1.2** Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|---|---|
| <i>Поведением системы называют ...</i> | <i>значения показателей, которые устанавливаются при критических значениях окружающей среды</i> |
| | <i>совокупность реакций системы на допустимую совокупность управляющих воздействий</i> |
| | <i>процесс последовательных переходов системы во времени из одного состояния в другое</i> |
| <i>При определении функции полезности полезность исхода операции определяется как ...</i> | <i>вектор, координаты которого могут определяться экспертным путем</i> |
| | <i>действительное число, характеризующее предпочтительность исхода по отношению к другим</i> |
| | <i>качественная оценка, для определения которой используется ранговая шкала</i> |

Проверяемая компетенция: **ОПК-13** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, **ОПК-13.1** Демонстрирует знания методов проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|---|---|
| <i>Жизненным циклом системы называют ...</i> | <i>ряд различаемых этапов между моментом возникновения потребности в системе и ее ликвидацией</i> |
| | <i>повторяющаяся последовательность операций в процессе функционирования системы</i> |
| | <i>отрезок времени между моментом возникновения потребности в системе и ее ликвидацией</i> |
| <i>В систему управления потоками работ включается ...</i> | <i>программное обеспечение</i> |
| | <i>исполнитель, осуществляющий диспетчерские функции</i> |
| | <i>механизм исполнения потока работ</i> |

Вопросы к комплексному заданию **ТК4**

1. Стадии жизненного цикла системы информационной системы.
2. Стадии жизненного цикла системы технической системы.
3. Процедуры системного анализа.
4. Генерирование альтернатив.
5. Этапы пинч-анализа.
6. Спиральная модель жизненного цикла процессов системы.

Для текущего контроля **ТК5:**

Проверяемая компетенция: **УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, **УК-1.2** Использует системный подход для решения поставленных задач, владеет логическими методами обработки информации, отличает факты от мнений, гипотез и интерпретаций

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|---|--|
| <i>При проведении структурного анализа используется _____ алгебра</i> | <i>булева</i> |
| <i>К искусственным системам относят систему, которая ...</i> | <i>представляет собой продукт целенаправленной деятельности человека</i> |
| | <i>включает элементы искусственного происхождения</i> |
| | <i>используется для решения прикладных задач</i> |

Проверяемая компетенция: **ОПК-13** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств, **ОПК-13.1** Демонстрирует знания методов проведения расчетов отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления

Тест

| <i>Вопрос</i> | <i>Варианты ответа</i> |
|--|---|
| <i>Прикладной системный анализ может применяться для решения задач ...</i> | <i>проектирования логических схем электронного оборудования</i> |
| | <i>улучшения существующих систем</i> |
| | <i>создания новых систем</i> |
| | <i>кодирования программных модулей</i> |
| <i>В матричном анализе единица в матрице – это _____ системы</i> | <i>глобального развития</i> |
| | <i>элемент</i> |

Вопросы к комплексному заданию **ТК5**

1. Матричный анализ при проведении структурного анализа.
2. Булева алгебра в анализе систем.
3. Теория графов в анализе систем.
4. Декомпозиция сложных схем.
5. К каким техническим системам применим структурный анализ?

6. Что такое итерация?

Для промежуточной аттестации:

Зачет на промежуточной аттестации ставится по итогам суммы баллов, набранных в течение семестра.