



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Н.Д. Чичирова

«7» июня 2022 г

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИТЭ  
протокол №8 от 16.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.06 Системный анализ в технике

Направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность(и) (профиль(и)) Управление в технических системах

Квалификация магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 27.04.04 – Управление в технических системах (уровень магистратура) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 №942)

Программу разработал(и):

профессор, д.т.н. \_\_\_\_\_ К.Х. Гильфанов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06.2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Плотников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06.2022 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.В. Плотников

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

Зам. директора института Теплоэнергетики \_\_\_\_\_ А.Т. Ахметзянова

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 5/22 от 07.06.2022

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ В.В. Плотников \_\_\_\_\_

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

изучение теоретических основ и закономерностей построения и функционирования систем, в том числе и организационных, методологических принципов их анализа и синтеза, применение изученных закономерностей для построения оптимальных структур на основании использования методов системного

Задачами дисциплины является изучение теоретических и методологических основ системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора  |
|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи   |
|  | УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации) |
|  | УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задач   |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

Физико-математические методы моделирования и прогнозирования, Системный анализ в технике.

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

Банки и базы данных в АСУП, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

| Вид учебной работы                         | Всего | Всего | 2   |
|--|-------|-------|-----|
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>       | 6     | 216   | 216 |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА</b>                   | -     | 53    | 53  |
| <b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>                   |       | 51    | 51  |
| Лекции                                     |       |       |     |
| Практические (семинарские) занятия         |       | 32    | 32  |
| Лабораторные работы                        |       | 16    | 16  |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b> |       | 128   | 128 |
| Проработка учебного материала              |       | 12    | 12  |
| Курсовой проект                            |       |       |     |

|                                       |  |   |   |
|---------------------------------------|--|---|---|
| Курсовая работа                       |  | - | - |
| Подготовка к промежуточной аттестации |  |   |   |
| Промежуточная аттестация:             |  |   | Э |

Для заочной формы обучения

| Вид учебной работы                         | Всего | Всего | 1   |
|--|-------|-------|-----|
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>       | 6     | 216   | 216 |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА</b>                   | -     | 23    | 23  |
| <b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>                   |       | 19    | 19  |
| Лекции                                     |       |       |     |
| Практические (семинарские) занятия         |       | 10    | 10  |
| Лабораторные работы                        |       | 8     | 8   |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b> |       | 185   | 185 |
| Проработка учебного материала              |       | 12    | 12  |
| Курсовой проект                            |       |       |     |
| Курсовая работа                            |       | -     | -   |
| Подготовка к промежуточной аттестации      |       | 32    | 32  |
| Промежуточная аттестация:                  |       |       | Э   |

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

#### 3 семестр

| Разделы дисциплины   | Всего часов | Распределение трудоемкости по видам учебной работы |           |           |            | Формы и вид контроля | Индексы индикаторов формируемых компетенций |
|--|-------------|--|-----------|-----------|------------|----------------------|---|
|  |             | лекции   | лаб. зан. | пр. зан   | сам. раб.  |                      |   |
| 1. Введение в системный анализ. Основы теории систем и системного анализа. | 42          |  | 4         | 8         | 30         | ТК1                  | УК-1.1, 3                                   |
| 2. Методы и модели теории систем и системного анализа                      | 42          |  | 4         | 8         | 30         | ТК2                  | УК-1.1, 3, У, В<br>УК-1.2, В                |
| 3. Методологии и технологии системного анализа                             | 42          |  | 4         | 8         | 30         | ТК3                  | УК-1.1, 3, У<br>УК-1.2, У                   |
| 4. Приложения теории систем и системного анализа                           | 50          |  | 4         | 8         | 38         | ТК4                  | УК-1.2, 3, У<br>УК-1.3, У, В                |
| Экзамен  | 32          |  |           |           |            | <b>ОМ</b>            |   |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>216</b>  |  | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>128</b> |                      |   |

### 3.3. Содержание дисциплины

**Раздел 1.** Введение в системный анализ. Основы теории систем и системного анализа.

Тема 1.1. История кибернетики, системотехники и системного анализа. Система в соответствии с дескриптивным и конструктивным определением.

Тема 1.2. Свойства системы. Коммуникативность, иерархичность, динамичность и управляемость. Модели систем.

**Раздел 2.** Методы и модели теории систем и системного анализа.

Тема 2.1. Основные типы шкал (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная) измерений, допустимые операции над шкальными значениями. Виды измерений оценок.

Тема 2.2. Метод ранжирования, обработка результатов группового ранжирования.

Тема 2.3. Метод парных сравнений, процедура построения обобщенной матрицы парных сравнений.

**Раздел 3.** Методологии и технологии системного анализа

Тема 3.1. Декомпозиция систем. Стандартные основания декомпозиции (СОД). Стандартное основание декомпозиции по жизненному циклу.

Тема 3.2. Композиция (синтез) систем. Метод морфологического анализа.

Тема 3.3. Назначение системного анализа, его основная цель. Системный анализ с практической, методической и методологической сторон, основные принципы.

Тема 3.4. Основные этапы системного анализа, варианты системной последовательности.

**Раздел 4.** Приложения теории систем и системного анализа.

Тема 4.1. Структурный анализ. Сущность. Методология иерархических содержательных моделей (ИСМ), основные шаги процесса декомпозиции в методологии.

Тема 4.2. Основные элементы методологии структурного анализа IDEF0-модели. Содержание контекстной IDEF0-диаграммы. Формирование диаграммы декомпозиции. Связь диаграмм в рамках одной IDEF0-модели.

Тема 4.3. Методологии логического анализа систем, сущность, достоинства и недостатки. Методологии построения дерева целей, основные принципы построения дерева целей.

Тема 4.4. Формирование дерева причин и диаграммы «рыбий скелет». Метод анализа иерархий (МАИ), основные этапы МАИ.

### **3.4. Тематический план практических занятий**

**Тема 1.** Классификация систем. Модели систем. Коммуникативность, иерархичность, динамичность и управляемость. Передача информации, количество информации, энтропия.

**Тема 2.** Модель, основные свойства моделей, классы моделей и описания моделей. Модель «черного (серого, белого) ящика». Модель состава (в переменных состояниях) системы. Модели структуры. Иерархические (древовидные) структуры.

**Тема 3.** Виды измерений оценок. Метод ранжирования, обработка результатов группового ранжирования. Метод парных сравнений, процедура построения обобщенной матрицы парных сравнений.

**Тема 4.** Метод непосредственной оценки. Обработка данных групповой экспертизы, коэффициент компетентности.

**Тема 5.** Метод непосредственной оценки. Обработка данных групповой экспертизы, коэффициент компетентности. Метод последовательного сравнения (Черчмена – Акоффа).

**Тема 6.** Нормирование показателей. Методы интеграции измерений. Аддитивная, мультипликативная свертка.

**Тема 7.** Виды неопределенностей. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям среднего выигрыша и Лапласа. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Вальда.

**Тема 8.** Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям максимакса и Гурвица. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Сэвиджа.

**Тема 9.** Нечеткие измерения, лингвистическая переменная, нечеткий логический вывод. Основные этапы системного анализа, варианты системной последовательности.

**Тема 10.** Используемые методы на этапе анализа ситуации и постановки цели. Используемые методы на этапе выработки решений, реализации решений и оценивания результатов.

**Тема 11.** Проведение экспертиз. Метод мозговой атаки (мозгового штурма), принципы ее проведения. Проведение экспертиз. Метод Дельфи. Содержание контекстной IDEF0-диаграммы. Формирование диаграммы декомпозиции. Связь диаграмм в рамках одной IDEF0-модели.

**Тема 12.** Методологии логического анализа систем, сущность, достоинства и недостатки. Методологии построения дерева целей, основные принципы построения дерева целей.

**Тема 13.** Формирование дерева причин и диаграммы «рыбий скелет». Метод анализа иерархий (МАИ), основные этапы МАИ. Понятие технологии системного анализа, основные факторы сложности процесса системного анализа.

**Тема 14.** Системная технология системного анализа. Специализированные технологии системного анализа. Основные этапы CASE-технологии разработки информационных систем.

**Тема 15.** Технологии проектирования технических систем. Блочный-иерархический подход в технологиях автоматизированного проектирования сложных технических объектов.

**Тема 16.** Основные тенденции в развитии современных средств автоматизированного проектирования технических систем (САПР). Объектно-ориентированная технология системного анализа. Принципы декларативности, иерархичности, итеративности, типизации, комплексности разработки системной технологии.

### **3.5. Тематический план лабораторных работ**

Лабораторная работа №1 «Анализ состояния системы и среды»;

Лабораторная работа №2 «Структурный анализ системы»;

Лабораторная работа №3 «Анализ причин возникновения проблем»;

Лабораторная работа №4 «Постановка целей и поиск решений»;

Лабораторная работа №5 «Выбор способов реализации решений»;

Лабораторная работа №6 «Разработка организационного обеспечения»;

Лабораторная работа №7 «Разработка информационного обеспечения»;

Лабораторная работа №8 «Разработка бизнес-плана».

#### 4. Оценивание результатов обучения

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

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                       | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)                                    |   |  |  |
|-----------------|---------------------------------------|---|---|---|--|--|
|                 |                                       |   | Высокий   | Средний   | Ниже среднего  | Низкий   |
|                 |                                       |   | Шкала оценивания  |   |  |  |
|                 |                                       |   | отлично   | хорошо  | удовлетворительно  | неудовлетворительно  |
|                 |                                       |   | зачтено   |   |  | не зачтено   |
| УК-1            | УК-1.1                                | <b>Знать</b>  |   |   |  |  |
|                 |                                       | проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                  | Свободно и в полном объеме описывает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи | Достаточно полно знает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                       | Плохо описывает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                     | Не знает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                    |
|                 |                                       | <b>Уметь</b>  |   |   |  |  |
|                 |                                       | анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи      | анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи без ошибок               | анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи, допускает незначительные ошибки | Слабо анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи, допускает ошибки | Не анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи              |
| УК-1            | УК-1.2                                | <b>Владеть</b>  |   |   |  |  |
|                 |                                       | навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи | Свободно навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи            | Достаточно полно навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи            | Слабо навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи              | Не владеет навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи |
|                 |                                       | <b>Знать</b>  |   |   |  |  |





|                |   |  |   |  |  |
|----------------|---|--|---|--|--|
|                | возможные варианты решения задач                        | Свободно и в полном объеме возможные варианты решения задач      | Достаточно полно знает возможные варианты решения задач                     | Плохо описывает возможные варианты решения задач                         | Не знает возможные варианты решения задач                          |
| <b>Уметь</b>   |   |  |   |  |  |
|                | Формирует возможные варианты решения задач              | Формирует возможные варианты решения задач без ошибок            | Формирует возможные варианты решения задач, допускает незначительные ошибки | Слабо формирует возможные варианты решения задач                         | Не Формирует возможные варианты решения задач                      |
| <b>Владеть</b> |   |  |   |  |  |
|                | навыками формирования возможных вариантов решения задач | Свободно навыками формирования возможных вариантов решения задач | Достаточно полно навыками формирования возможных вариантов решения задач    | Слабо навыками применения формирования возможных вариантов решения задач | Не владеет навыками формирования возможных вариантов решения задач |

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. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов/учебное пособие/СПб.: Лань, 2016 <https://e.lanbook.com/book/76825>

2. Афонин, В. В. Моделирование систем : учебное пособие / В. В. Афонин. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - 269 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100659>. - ISBN 978-5-9963-0352-6. - Текст : электронный. Доступ с 10.12.2018 по 31.12.2023

#### 5.1.2. Дополнительная литература

1. Обработка экспериментальных данных : учебное пособие / Т. А. Коваленко. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. - 178 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100273>. - Текст : электронный. Доступ с 10.12.2018 по 31.12.2023

2. Гильфанов К. Х., Кирсанов Ю. А. Методы научных исследований/учебное пособие. Казань: КГЭУ, 2011

3. Болотский, Александр Владимирович. Математическое программирование и теория игр : учебное пособие / А. В. Болотский. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 116 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116388>. - ISBN 978-5-8114-3459-6. - Текст : электронный. Доступ с 04.04.2019 по 31.12.2023

## 5.2. Информационное обеспечение

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. <http://www.mnr.gov.ru/> - Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
2. <http://npoed.ru> - Портал "Открытое образование"

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

1. ГПНТБ России (Экологический раздел) Специализированная база данных «Экология: наука и технологии» <http://ecology.gpntb.ru/ecology/db/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
3. ИСС «Кодекс» / «Техэксперт» <http://app.kgeu.local/Home/Apps>
4. «Гарант» <http://www.garant.ru/>
5. «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>

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

1. LMS Moodle
2. Windows 10

## 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование вида учебной работы | Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории  | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения  |
|----------------------------------|---|--|
| Лекции                           | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа   | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия |
| Практические занятия             | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.   |
| Практические занятия             | Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего  | Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (доска учебная, мультимедийный проектор, компьютеры, экран) и др.   |

|                        |  |   |  |
|------------------------|--|---|--|
|                        | контроля промежуточной аттестации              | и |  |
| Самостоятельная работа | Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а |   | Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение |
|                        | Читальный зал библиотеки                       |   | Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение                            |

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

консультацию по электронной почте по мере необходимости.

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

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

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

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

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

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

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

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

### **Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

| /п | № раздела<br>внесения | Дата внесения<br>изменений | Содержание<br>изменений | «Согласовано»<br>Зав. каф.<br>реализующей<br>дисциплину | «Согласовано»<br>председатель<br>УМК института<br>(факультета), в состав<br>которого входит<br>выпускающая |
|----|-----------------------|----------------------------|-------------------------|---|--|
|    |                       | 3                          | 4                       | 5   | 6  |
|    |                       |                            |                         |   |  |
|    |                       |                            |                         |   |  |
|    |                       |                            |                         |   |  |



**КГЭУ**

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**

**Б1.О.06 Системный анализ в технике**

Оценочные материалы по дисциплине «Физико-математические методы моделирования и прогнозирования», 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 1

| 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        |
| <b>Раздел 1.</b> «Введение в системный анализ. Основы теории систем и системного анализа.» | <b>ТК1</b>           | <b>10</b>              | <b>0-10</b>                |                     |                            |                      |                            |                     |                            | <b>10-20</b> |
| Тест   |                      |                        | 10                         |                     |                            |                      |                            |                     |                            |              |
| Защита практической работы   |                      | 5                      |                            |                     |                            |                      |                            |                     |                            |              |
| <b>Раздел 2.</b> «Методы и модели теории систем и системного анализа»                      | <b>ТК2</b>           |                        |                            | <b>15</b>           | <b>0-10</b>                |                      |                            |                     |                            | <b>15-25</b> |
| Тест   |                      |                        |                            |                     | 10                         |                      |                            |                     |                            |              |
| Защита практической работы   |                      |                        |                            | 10                  |                            |                      |                            |                     |                            |              |
| <b>Раздел 3.</b> «Методологии и технологии системного анализа»                             | <b>ТК3</b>           |                        |                            |                     |                            | <b>15</b>            | <b>0-10</b>                |                     |                            | <b>15-25</b> |
| Тест   |                      |                        |                            |                     |                            |                      | 10                         |                     |                            |              |
| Защита практической работы   |                      |                        |                            |                     |                            | 10                   |                            |                     |                            |              |
| <b>Раздел 4.</b> «Приложения теории систем и системного анализа»                           | <b>ТК4</b>           |                        |                            |                     |                            |                      |                            | <b>15</b>           | <b>0-15</b>                | <b>10-30</b> |
| Тест   |                      |                        |                            |                     |                            |                      |                            |                     | 15                         |              |
| Защита практической работы   |                      |                        |                            |                     |                            |                      |                            | 10                  |                            |              |
| <b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>  |                      |                        |                            |                     |                            |                      |                            |                     |                            | <b>0-45</b>  |
| 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 достижения | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) |         |               |        |
|------------------|---------------------------|---|--|---------|---------------|--------|
|                  |                           |   | Высокий  | Средний | Ниже среднего | Низкий |
| Шкала оценивания |                           |   |  |         |               |        |

|                | компет<br>енции |   | отлично   | хорошо  | удовлет-<br>ворительно   | неудовлет-<br>ворительно   |            |
|----------------|-----------------|---|---|---|--|--|------------|
|                |                 |   | зачтено   |   |  |  | не зачтено |
| УК-1           | УК-1.1          | <b>Знать</b>  |   |   |  |  |            |
|                |                 | проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                  | Свободно и в полном объеме описывает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи | Достаточно полно знает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                       | Плохо описывает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                     | Не знает проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи                    |            |
|                |                 | <b>Уметь</b>  |   |   |  |  |            |
|                |                 | анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи      | анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи без ошибок               | анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи, допускает незначительные ошибки | Слабо анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи, допускает ошибки | Не анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи              |            |
| <b>Владеть</b> |                 |   |   |   |  |  |            |
|                |                 | навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи | Свободно навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи            | Достаточно полно навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи            | Слабо навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи              | Не владеет навыками анализа проблемной ситуации и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи |            |
| УК-1           | УК-1.2          | <b>Знать</b>  |   |   |  |  |            |





|  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
|  | возможные варианты решения задач                        | Свободно и в полном объеме возможные варианты решения задач      | Достаточно полно знает возможные варианты решения задач                     | Плохо описывает возможные варианты решения задач                         | Не знает возможные варианты решения задач                          |
|  | <b>Уметь</b>  |  |   |  |  |
|  | Формирует возможные варианты решения задач              | Формирует возможные варианты решения задач без ошибок            | Формирует возможные варианты решения задач, допускает незначительные ошибки | Слабо формирует возможные варианты решения задач                         | Не формирует возможные варианты решения задач                      |
|  | <b>Владеть</b>  |  |   |  |  |
|  | навыками формирования возможных вариантов решения задач | Свободно навыками формирования возможных вариантов решения задач | Достаточно полно навыками формирования возможных вариантов решения задач    | Слабо навыками применения формирования возможных вариантов решения задач | Не владеет навыками формирования возможных вариантов решения задач |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение практических заданий в семестре; тестовых заданий; полные и содержательные ответы на вопросы;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение практических заданий в семестре; тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение практических заданий;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение практических заданий.

### 3. Перечень оценочных средств

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

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

| Наименование оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства   | Оценочные материалы   |
|------------------------------------|--|---|
| Отчет по лабораторной работе (ОЛР) | Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента.<br>Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету | Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к |

|             |   |                           |
|-------------|---|---------------------------|
|             |   | отчету                    |
| Тест (Тест) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося   | Комплект тестовых заданий |
| Доклад (Дд) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений  |

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

|   |   |
|---|---|
| <b>Наименование оценочного</b>                  | Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Раздел «Введение в системный анализ. Основы теории систем и системного анализа»</p> <p style="text-align: center;"><b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1</b><br/><b>«АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ И СРЕДЫ»</b></p> <p><b>Цель работы:</b> получить практические навыки в выявлении проблематики на основе анализа состояния проблемосодержащей системы и ее окружения, а также в оформлении результатов с использованием инструментальных систем MS Visio и MS Excel.</p> <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы</b><br/>для защиты отчета по лабораторной работе</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой система в соответствии с дескриптивным определением?</li> <li>2. Чем отличается конструктивное определение системы от дескриптивного? Какие существенные элементы вносятся в это определение?</li> <li>3. Как можно проиллюстрировать дескриптивное и конструктивное определения системы с помощью терминов теории множеств?</li> <li>4. Перечислите основные свойства систем.</li> <li>5. В чем различие между подсистемами и элементами? Приведите примеры тех и других.</li> <li>6. В чем состоит принцип иерархичности?</li> <li>7. Поясните следующие понятия: свойство, сущность, явление.</li> <li>8. Что такое эмерджентность? Каковы условия появления эффекта эмерджентности?</li> <li>9. Что называется отношением, связью, структурой?</li> <li>10. Каково соотношение мощности внутренних и внешних связей?</li> <li>11. Что относится к окружающей среде системы?</li> <li>12. Поясните следующие понятия: поведение, состояние, событие. Каким образом они отображаются в пространстве состояний?</li> <li>13. Что называется жизненным циклом? Как это понятие связано с закономерностью историчности?</li> <li>14. Что такое статическое, динамическое, устойчивое равновесие, переходной процесс?</li> <li>15. В чем отличие процессов самостабилизации и самоорганизации?</li> <li>16. Поясните закономерность эквифинальности.</li> <li>17. Что такое цель? Какие виды целей вы знаете?</li> <li>18. Что называется управлением и управляемостью?</li> <li>19. Чем отличаются замкнутые и разомкнутые системы управления?</li> <li>20. В чем состоит принцип обратной связи?</li> <li>21. Поясните закон необходимого разнообразия.</li> </ol> |

|   |  |
|---|--|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Знание материала</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><i>2. Последовательность изложения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</li> <li><input type="checkbox"/> путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><i>3. Применение конкретных примеров</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> показано умение иллюстрировать материал конкретными примерами – 2 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> приведение примеров вызывает затруднение – 1 балл;</li> <li><input type="checkbox"/> неумение приводить примеры при объяснении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><i>4. Уровень теоретического анализа</i></p> |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>2. Доклад</b>   |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Публичное выступление студента длительностью не более 3 минут на лекционном или практическом занятии.</p> <p><u>Темы докладов:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить иерархию состава системы «велосипед».</li> <li>2. Построить иерархию состава системы «электросамолет».</li> <li>3. Построить иерархию состава системы «компьютерный стол».</li> <li>4. Построить иерархию состава системы «мотоцикл».</li> <li>5. Построить иерархию состава системы «компьютерная сеть».</li> <li>6. Построить иерархию состава системы «технологический контроллер».</li> <li>7. Построить иерархию состава системы «автомобиль».</li> <li>8. Изобразите графически во взаимодействии понятия система, элемент, подсистема, компонент, основываясь на приведенных определениях.</li> <li>9. Изобразите графически взаимосвязь системы с окружающей средой.</li> <li>10. Составьте таблицу для классификации проблем принятия решений.</li> <li>11. Постройте «дерево целей».</li> </ol> <p>Во время доклада студент представляет графический материал схему исследовательского объекта. Доклад должен содержать следующие сведения: принцип работы, основные соотношения, графики.</p>   |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке доклада учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Графический материал, презентация</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- схема читаема, студент может показать на схеме графики и формулы пояснить и описать взаимосвязь – 7,5 балла;</li> <li>- схема не читаема или студент не может показать на схеме на схеме графики и формулы пояснить и описать взаимосвязь – 0 баллов.</li> </ul> <p>2. Устный рассказ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения – 8,5 балла;</li> <li>- студент не владеет информацией, читает, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 0 баллов.</li> </ul> <p><b>Максимальное количество баллов – 20</b></p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p>Представление и содержание оценочных материалов</p> | <p><b>Всего 150 тестовых заданий. Примеры тестов.</b></p> <p><b>32. Задание {{ 32 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Дополните<br/> Характеристика рассеяния случайной величины, представляющая собой математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания называется ...<br/> Правильные варианты ответа: дисперсией; дисперсия;</p> <p><b>33. Задание {{ 33 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Дополните<br/> Замена одних математических объектов другими более простыми называется ....<br/> Правильные варианты ответа: аппроксимацией; аппроксимация;</p> <p><b>34. Задание {{ 34 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Отметьте правильный ответ<br/> ... измерительного прибора или преобразователя называют наибольшую по абсолютной величине разность между показателями прибора или выходными сигналами преобразователя, соответствующими одному и тому же значению входной величины, полученными при плавном его увеличении и при уменьшении.<br/> <input type="checkbox"/> Изменением показаний<br/> <input type="checkbox"/> Дополнительной погрешностью<br/> <input type="checkbox"/> Метрологическим отказом<br/> <input type="checkbox"/> Вариацией</p> <p><b>35. Задание {{ 35 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Отметьте правильный ответ<br/> Исключите неверный ответ. Свойства средств измерений в динамическом режиме могут быть охарактеризованы<br/> <input type="checkbox"/> фазо-частотной характеристикой<br/> <input type="checkbox"/> амплитудно-частотной характеристикой<br/> <input type="checkbox"/> переходной характеристикой<br/> <input type="checkbox"/> амплитудно-фазовой характеристикой<br/> <input type="checkbox"/> передаточной функцией<br/> <input type="checkbox"/> дифференциальным уравнением<br/> <input type="checkbox"/> уравнением шкалы прибора</p> <p><b>36. Задание {{ 36 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Отметьте правильный ответ<br/> Погрешность, выраженная в долях или процентах от действительного значения величины и определяемая отношением ... к действительному значению величины называется относительной погрешностью.<br/> <input type="checkbox"/> измеренного значения<br/> <input type="checkbox"/> истинного значения<br/> <input type="checkbox"/> абсолютной погрешности<br/> <input type="checkbox"/> приведенной погрешности<br/> <input type="checkbox"/> систематической погрешности</p> <p><b>37. Задание {{ 37 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Отметьте правильный ответ<br/> ... - это обобщенная характеристика данного типа средств измерений, отражающая уровень их точности, выражаемая пределами допускаемой основной и дополнительной погрешности, а также другими характеристиками, влияющими на точность.<br/> <input type="checkbox"/> Класс точности<br/> <input type="checkbox"/> Допускаемая основная погрешность<br/> <input type="checkbox"/> Чувствительность<br/> <input type="checkbox"/> Разрешающая способность<br/> <input type="checkbox"/> Статическая характеристика</p> <p><b>38. Задание {{ 38 }} Гильфанов К.Х.</b><br/> Отметьте правильный ответ<br/> Наименьшее значение измеряемой величины, способное вызвать малейшее изменение показания измерительного прибора называется ...</p> |
|--|--|

|                            |                 |              |              |               |
|----------------------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|
| Критерии<br>оценки и шкала | <b>Менее 55</b> | <b>55-69</b> | <b>70-84</b> | <b>85-100</b> |
|                            | неуд            | удовл        | хор          | отл           |

#### **4. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

|   |              |
|---|--------------|
| <b>Наименование<br/>оценочного<br/>средства</b> | <b>Зачет</b> |
|---|--------------|

|  |  |
|--|--|
| <p>Представление и содержание оценочных материалов</p> | <p>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, состоят из вопросов на проверку теоретических знаний, и заданиями практического характера для проверки практических умений.</p> <p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b><br/>для подготовки к экзамену по дисциплине<br/><b>«Системный анализ в технике»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История кибернетики, системотехники и системного анализа.</li> <li>2. Система в соответствии с дескриптивным и конструктивным определением. Свойства системы. Коммуникативность, иерархичность, динамичность и управляемость.</li> <li>3. Передача информации, количество информации, энтропия.</li> <li>4. Классификация систем.</li> <li>5. Модель, основные свойства моделей, классы моделей и описания моделей.</li> <li>6. Модель «черного (серого, белого) ящика».</li> <li>7. Модель состава (в переменных состояниях) системы.</li> <li>8. Модели структуры. Иерархические (древовидные) структуры.</li> <li>9. Основные типы шкал (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная) измерений, допустимые операции над шкальными значениями.</li> <li>10. Виды измерений оценок. Метод ранжирования, обработка результатов группового ранжирования.</li> <li>11. Метод парных сравнений, процедура построения обобщенной матрицы парных сравнений.</li> <li>12. Метод непосредственной оценки. Обработка данных групповой экспертизы, коэффициент компетентности.</li> <li>13. Метод последовательного сравнения (Черчмена – Акоффа).</li> <li>14. Нормирование показателей.</li> <li>15. Методы интеграции измерений. Аддитивная, мультипликативная свертка.</li> <li>16. Виды неопределенностей.</li> <li>17. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям среднего выигрыша и Лапласа.</li> <li>18. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Вальда.</li> <li>19. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям максимакса и Гурвица.</li> <li>20. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Сэвиджа.</li> <li>21. Нечеткие измерения, лингвистическая переменная, нечеткий логический вывод.</li> <li>22. Декомпозиция систем. Стандартные основания декомпозиции (СОД).</li> <li>23. Стандартное основание декомпозиции по жизненному циклу.</li> <li>24. Композиция (синтез) систем. Метод морфологического анализа.</li> <li>25. Назначение системного анализа, его основная цель. Системный анализ с практической, методической и методологической сторон, основные принципы.</li> <li>26. Основные этапы системного анализа, варианты системной последовательности.</li> <li>27. Используемые методы на этапе анализа ситуации и постановки цели.</li> <li>28. Используемые методы на этапе выработки решений, реализации решений и оценивания результатов.</li> <li>29. Проведение экспертиз. Метод мозговой атаки (мозгового штурма), принципы ее проведения.</li> <li>30. Проведение экспертиз. Метод Дельфи.</li> <li>31. Структурный анализ. Сущность.</li> <li>32. Методология иерархических содержательных моделей (ИСМ), основные шаги процесса декомпозиции в методологии.</li> <li>33. Основные элементы методологии структурного анализа IDEF0-модели.</li> <li>34. Содержание контекстной IDEF0-диаграммы. Формирование диаграммы декомпозиции. Связь диаграмм в рамках одной IDEF0-модели.</li> <li>35. Методологии логического анализа систем, сущность, достоинства и недостатки.</li> <li>36. Методологии построения дерева целей, основные принципы построения дерева целей.</li> <li>37. Формирование дерева причин и диаграммы «рыбий скелет».</li> <li>38. Метод анализа иерархий (МАИ), основные этапы МАИ.</li> <li>39. Понятие технологии системного анализа, основные факторы сложности процесса системного анализа.</li> <li>40. Системная технология системного анализа.</li> <li>41. Специализированные технологии системного анализа. Основные этапы CASE-технологии разработки информационных систем.</li> <li>42. Технологии проектирования технических систем. Блочный-иерархический подход в технологиях автоматизированного проектирования сложных технических объектов.</li> <li>43. Основные тенденции в развитии современных средств автоматизированного проектирования технических систем (САПР).</li> <li>44. Объектно-ориентированная технология системного анализа. Принципы декларативности, иерархичности, итеративности, типизации, комплексности разработки системной</li> </ol> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <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"> <li>1. <i>Правильность выполнения практического(их) задания(ий)</i></li> <li>2. <i>Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</i></li> <li>3. <i>Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i></li> <li>4. <i>Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i></li> <li>5. <i>Логичность и последовательность ответа</i></li> <li>6. <i>Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</i></li> </ol> <p><i>От 16 до 20 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.</i></p> <p><i>От 11 до 15 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. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i></p> <p><i>От 6 до 10 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.</i></p> <p><b>Максимальное количество баллов за выполнение практических заданий – 20</b></p> <p><b>Максимальное количество баллов за экзамен - 40</b></p> |
|--|--|

## Для текущего контроля ТК1:

Пример вопросов на практические занятия:

Практическое занятие 1:

1. Назовите свойства системы.
2. Дайте классификацию системам.
3. Поясните понятие модели, основные свойства моделей, классы моделей и описания моделей.

Практическое занятие 2:

1. Дайте определение модель «черного (серого, белого) ящика».
2. Охарактеризуйте модель состава (в переменных состояниях) системы.
3. Поясните модели структуры. Иерархические (древовидные) структуры.

Пример тестов:

### **1. Задание {{ 21 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

В некоторых случаях график полученной экспериментальной зависимости удастся трансформировать в прямую линию посредством преобразования системы ...

*Правильные варианты ответа:* координат;

### **2. Задание {{ 22 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Для получения максимальной информации об исследуемом явлении масштабы координатных осей при построении графика экспериментальной зависимости выбирают так чтобы

- график обеспечивал выявление не менее чем трех значащих цифр аргумента и функции
- экспериментальные точки плотно лежали на прямой или плавной кривой линии
- цена минимального деления осей соответствовала приблизительно среднему квадратичному отклонению результатов эксперимента

### **3. Задание {{ 23 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Процесс определения значимости влияния какого-либо параметра на изучаемую функцию на фоне погрешностей эксперимента с помощью статических критериев называют ... анализом.

*Правильные варианты ответа:* дисперсионным; дисперсионный;

### **4. Задание {{ 24 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Эмпирическая зависимость изучаемого явления, определяемая статическими методом исследования, называются уравнением ...

*Правильные варианты ответа:* регрессии;

### **5. Задание {{ 25 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Координатное пространство с координатами факторов  $x_1, x_2, \dots, x_N$  в математическом планировании экспериментов принято называть ... пространством.

*Правильные варианты ответа:* факторным; факторное;

### **6. Задание {{ 26 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Геометрическое изображение функции отклика в факторном пространстве в математическом планировании экспериментов называют ... отклика.



*Правильные варианты ответа:* поверхностью; поверхность;

**7. Задание {{ 27 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Эксперимент, при котором выявляется зависимость функции отклика от одного фактора называют ... экспериментом.

*Правильные варианты ответа:* однофакторным;

**8. Задание {{ 28 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Метод поиска экстремума функции отклика, в котором движение к экстремуму осуществляется путем поочередного поиска частных экстремумов по каждому из факторов при фиксированных значениях остальных называют методом ...

*Правильные варианты ответа:* сечений; Гаусса-Зейделя;

**9. Задание {{ 29 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Метод поиска экстремума функции отклика при котором движение к экстремуму при каждом иначе осуществляется с предварительным поиском направления называют методом ...

*Правильные варианты ответа:* Градиента;

**10. Задание {{ 30 }} Гильфанов К.Х.**

**Для текущего контроля ТК2:**

Практическое занятие 1:

1. Какие виды измерений оценок Вы знаете?
2. Познайте метод ранжирования.
3. Раскройте метод парных сравнений.
4. Дайте характеристику методу непосредственной оценки, как определяется коэффициент компетентности?.

Практическое занятие 2:

1. Поясните нормирование показателей.
2. Раскройте методы интеграции измерений.
3. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям среднего выигрыша и Лапласа.
4. Дайте определения нечетким измерениям, лингвистическая переменная, нечеткий логический вывод.

Пример тестов:

**1. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Способ нахождения свободных параметров аппроксимирующей функции путем подставления в нее экспериментальных результатов (точек) и решения получаемой системы управления называется методом ... точек.

*Правильные варианты ответа:* опорных;

**2. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Способ нахождения свободных параметров аппроксимирующей функции, основанный на выполнении требования минимального значения суммы квадратов отклонений называется методом ... квадратов.

*Правильные варианты ответа:* наименьших;

### **3. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Процесс нахождения промежуточного значения величины по ряду известных значений называется ...

*Правильные варианты ответа:* интерполяцией; интерполяция;

### **4. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Распространение выводов, полученных из наблюдения над одной частью явления на другую его часть называется ...

*Правильные варианты ответа:* экстраполяцией; экстраполяция;

### **5. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Распространение выводов, полученных из наблюдения над одной частью явления на другую его часть называется ....

*Правильные варианты ответа:* экстраполяцией; экстраполяция; экстраполяцией;

### **6. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Интегрирование экспериментальной зависимости графическим методом заключается в измерении ... под кривой графика экспериментальной зависимости.

*Правильные варианты ответа:* площади; площадь;

### **7. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Определение значений тангенса угла наклона к кривой графика экспериментальной зависимости при различных значениях независимой переменной представляет собой графическое .... экспериментальной зависимости.

*Правильные варианты ответа:* дифференцирование;

### **8. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

В некоторых случаях график полученной экспериментальной зависимости удастся трансформировать в прямую линию посредством преобразования системы ...

*Правильные варианты ответа:* координат;

### **9. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Для получения максимальной информации об исследуемом явлении масштабы координатных осей при построении графика экспериментальной зависимости выбирают так чтобы

- график обеспечивал выявление не менее чем трех значащих цифр аргумента и функции
- экспериментальные точки плотно лежали на прямой или плавной кривой линии

- цена минимального деления осей соответствовала приблизительно среднему квадратичному отклонению результатов эксперимента

### **10. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Принцип действия сеточных моделей (моделей с сосредоточенными параметрами) основан на воспроизведении решения дифференциальных уравнений и их систем методом ...

*Правильные варианты ответа:* конечных разностей; сеток; разностным методом; разностным;

#### **Для текущего контроля ТКЗ:**

Практическое занятие 1:

1. Поясните декомпозицию систем. Стандартные основания декомпозиции (СОД).
2. Дайте определение стандартному основанию декомпозиции по жизненному циклу.
3. В чем заключается композиция (синтез) систем.
4. Поясните метод морфологического анализа.
5. Каково назначение системного анализа, его основная цель?
6. Системный анализ с практической, методической и методологической сторон, основные принципы.

Практическое занятие 2:

1. Назовите основные этапы системного анализа, варианты системной последовательности.
2. Перечислите используемые методы на этапе анализа ситуации и постановки цели.
3. Перечислите используемые методы на этапе выработки решений, реализации решений и оценивания результатов.
4. Поясните проведение экспертиз. Метод мозговой атаки (мозгового штурма), принципы ее проведения.

Пример тестов:

### **1. Задание {{ 30 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Метод поиска экстремума функции отклика сочетающий в себе полный факторный эксперимент с продвижением по градиенту функции отклика называют методом ...

*Правильные варианты ответа:* крутого восхождения; восхождения;

### **2. Задание {{ 31 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Среднее арифметическое случайной величины при неограниченном увеличении числа равно ... .. случайной величины.

*Правильные варианты ответа:* математическому ожиданию;

### **3. Задание {{ 32 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Характеристика рассеяния случайной величины, представляющая собой математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания называется ...

*Правильные варианты ответа:* дисперсией; дисперсия;

**3. Задание {{ 33 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Замена одних математических объектов другими более простыми называется ....

*Правильные варианты ответа:* аппроксимацией; аппроксимация;

**4. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Дополните

Универсальным численным методом решения дифференциальных уравнений и их систем является ...

*Правильные варианты ответа:* метод конечных разностей; разностный метод; метод сеток;

**5. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Явления различной физической природы, имеющие одинаковое математическое описание называют

- идентичными
- одинаковыми
- сравнимыми
- аналогичными

**6. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Математическим экспериментом называют

- Эксперимент, проводимый с привлечением большого объема работ связанных с математической обработкой результатов
- Эксперимент, проводимый с привлечением математических методов планирования
- Теоретическое исследование явления путем численного решения его математической модели с помощью ЭВМ

**7. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Сколько основных этапов включает в себя математический эксперимент

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

**8. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Расставьте по порядку их проведения основные этапы математического эксперимента

1. Разработка математической модели явления
2. Разработка алгоритма и программы метода решения математической модели.
3. Проведение расчетов.
4. Анализ полученных результатов.

**9. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Универсальным численным методом решения алгебраических и трансцендентных уравнений и их систем является метод ...

- итераций
- трансформаций

- ротаций
- интерполяций

### **10. Задание { } Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

... называется погрешность остающаяся постоянной или изменяющаяся закономерным образом при повторных измерениях.

- Устойчивой
- Неизменной
- Закономерной
- Систематической
- Постоянной

#### **Для текущего контроля ТК4:**

Практическое занятие 1:

1. Поясните содержание контекстной IDEF0-диаграммы. Формирование диаграммы декомпозиции.
2. Дайте характеристику методологии логического анализа систем, сущность, достоинства и недостатки.
3. Охарактеризуйте методологию построения дерева целей, основные принципы построения дерева целей.

Практическое занятие 2:

1. Формирование дерева причин и диаграммы «рыбий скелет».
2. Поясните метод анализа иерархий (МАИ), основные этапы МАИ.
3. Понятие технологии системного анализа, основные факторы сложности процесса системного анализа.
4. Специализированные технологии системного анализа. Основные этапы CASE-технологии разработки информационных систем.
5. Автоматизированные технологии проектирования технических систем (САПР).

Пример тестов:

### **1. Задание {{ 186 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Проектирование, при котором все проектные решения или их часть получают без взаимодействия человека и компьютера, называют

*Правильные варианты ответа:* ручным; ручной;

### **2. Задание {{ 189 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Система автоматизированного проектирования (ПАС) в англоязычном написании

- CAD System - Computer Aided Design System
- CAM - Computer Aided Manufacturing
- CAE - Computer Aided Engineering
- PDM - Product Data Management

### **3. Задание {{ 190 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Основной общий принцип системного подхода заключается в рассмотрении сложного явления или системы по ... с учетом их взаимодействия

*Правильные варианты ответа:* частям; составляющим; части; составляющие;

**4. Задание {{ 191 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Системный подход включает в себя выявление ... системы, типизацию связей, определение атрибутов, анализ влияния внешней среды

*Правильные варианты ответа:* структуры; структура;

**5. Задание {{ 193 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Системный подход включает в себя выявление структуры системы, типизацию связей, определение ... , анализ влияния внешней среды

*Правильные варианты ответа:* атрибутов; атрибуты;

**6. Задание {{ 194 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Предметом системотехники являются

- организация процесса создания, использования и развития технических систем
- методы и принципы их проектирования и исследования
- организация поиска ресурсов
- организация поиска информации
- организация поиска материалов
- организация поиска финансовых ресурсов

**7. Задание {{ 195 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

В технике дисциплину, в которой исследуются сложные технические системы, их разработка и проектирование, используя системный подход называют

*Правильные варианты ответа:* системотехникой; системотехника;

**8. Задание {{ 196 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Предметом системотехники не являются

- организация процесса создания, использования и развития технических систем
- методы и принципы их проектирования и исследования
- организация поиска ресурсов
- организация поиска информации
- организация поиска материалов
- организация поиска финансовых ресурсов

**9. Задание {{ 197 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Системотехника при исследовании сложных явлений использует подходы

- структурный
- блочно-иерархический
- объектно-ориентированный
- интегрально-дифференциальный
- управляемого хаоса
- пропорционально-интегральный
- пропорционально-интегрально-дифференциальный

**10. Задание {{ 198 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Системотехника при исследовании сложных явлений не использует подходы

- структурный
- блочно-иерархический
- объектно-ориентированный
- интегрально-дифференциальный
- управляемого хаоса
- пропорционально-интегральный
- пропорционально-интегрально-дифференциальный

**11. Задание {{ 199 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Разновидность системного подхода к проектированию, состоящая в синтезе вариантов системы из компонентов (блоков) и оценке вариантов при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов называется

*Правильные варианты ответа:* структурным; структурный; структура; структурной;

**12. Задание {{ 200 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Разновидность системного подхода к проектированию, которая использует идеи декомпозиции сложных описаний объектов и средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятия восходящего и нисходящего проектирования, устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней называется

*Правильные варианты ответа:* блочно-иерархическим; блочным; иерархическим; блочно-иерархический;

**13. Задание {{ 201 }} Гильфанов К.Х.**

Дополните

Разновидность системного подхода, которая вносит в модели приложений большую структурную определенность, присущей конкретным объектам, сокращает объем спецификаций, уменьшает вероятность искажения данных вследствие ошибочных действий за счет ограничения доступа к определенным категориям данных в объектах и используется преимущественно в проектировании прогРАПАСного обеспечения (ПО) называется

*Правильные варианты ответа:* объектно-ориентированным; объектным; объектно-ориентированный;

**14. Задание {{ 202 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Разновидность системного подхода к проектированию, состоящая в синтезе вариантов системы из компонентов (блоков) и оценке вариантов при их частичном переборе с предварительным прогнозированием характеристик компонентов называется

- структурным
- блочно-иерархическим
- объектно-ориентированным

**15. Задание {{ 203 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Разновидность системного подхода к проектированию, которая использует идеи декомпозиции сложных описаний объектов и средств их создания на иерархические уровни и аспекты, вводит понятия восходящего и нисходящего проектирования,

устанавливает связь между параметрами соседних иерархических уровней называется

- структурным
- блочно-иерархическим
- объектно-ориентированным

**16. Задание {{ 204 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Разновидность системного подхода, которая вносит в модели приложений большую структурную определенность, присущей конкретным объектам, сокращает объем спецификаций, уменьшает вероятность искажения данных вследствие ошибочных действий за счет ограничения доступа к определенным категориям данных в объектах и используется преимущественно в проектировании прогРАПАСного обеспечения (ПО) называется

- структурным
- блочно-иерархическим
- объектно-ориентированным

**17. Задание {{ 205 }} Гильфанов К.Х.**

Отметьте правильный ответ

Для проектирования сложных систем характерны следующие особенности

- Структуризация процесса проектирования, выражаемая декомпозицией проектных задач и документации, выделением стадий, этапов, проектных процедур
- Итерационный характер проектирования
- Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования
- Упрощение процессов объекта проектирования
- Пренебрежение некоторыми стадиями объекта проектирования
- Усложнение процессов объекта проектирования

**Для промежуточной аттестации:**

Вопросы:

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

для подготовки к экзамену по дисциплине

**«Системный анализ в технике»**

1. История кибернетики, системотехники и системного анализа.
2. Система в соответствии с дескриптивным и конструктивным определением. Свойства системы. Коммуникативность, иерархичность, динамичность и управляемость.
3. Передача информации, количество информации, энтропия.
4. Классификация систем.
5. Модель, основные свойства моделей, классы моделей и описания моделей.
6. Модель «черного (серого, белого) ящика».
7. Модель состава (в переменных состояниях) системы.
8. Модели структуры. Иерархические (древовидные) структуры.
9. Основные типы шкал (наименований, порядка, интервалов, отношений, абсолютная) измерений, допустимые операции над шкальными значениями.
10. Виды измерений оценок. Метод ранжирования, обработка результатов группового ранжирования.
11. Метод парных сравнений, процедура построения обобщенной матрицы



парных сравнений.

12. Метод непосредственной оценки. Обработка данных групповой экспертизы, коэффициент компетентности.
13. Метод последовательного сравнения (Черчмена – Акоффа).
14. Нормирование показателей.
15. Методы интеграции измерений. Аддитивная, мультипликативная свертка.
16. Виды неопределенностей.
17. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям среднего выигрыша и Лапласа.
18. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Вальда.
19. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критериям максимакса и Гурвица.
20. Методы оценки вариантов управления в условиях риска по критерию Сэвиджа.
21. Нечеткие измерения, лингвистическая переменная, нечеткий логический вывод.
22. Декомпозиция систем. Стандартные основания декомпозиции (СОД).
23. Стандартное основание декомпозиции по жизненному циклу.
24. Композиция (синтез) систем. Метод морфологического анализа.
25. Назначение системного анализа, его основная цель. Системный анализ с практической, методической и методологической сторон, основные принципы.
26. Основные этапы системного анализа, варианты системной последовательности.
27. Используемые методы на этапе анализа ситуации и постановки цели.
28. Используемые методы на этапе выработки решений, реализации решений и оценивания результатов.
29. Проведение экспертиз. Метод мозговой атаки (мозгового штурма), принципы ее проведения.
30. Проведение экспертиз. Метод Дельфи.
31. Структурный анализ. Сущность.
32. Методология иерархических содержательных моделей (ИСМ), основные шаги процесса декомпозиции в методологии.
33. Основные элементы методологии структурного анализа IDEF0-модели.
34. Содержание контекстной IDEF0-диаграммы. Формирование диаграммы декомпозиции. Связь диаграмм в рамках одной IDEF0-модели.
35. Методологии логического анализа систем, сущность, достоинства и недостатки.
36. Методологии построения дерева целей, основные принципы построения дерева целей.
37. Формирование дерева причин и диаграммы «рыбий скелет».
38. Метод анализа иерархий (МАИ), основные этапы МАИ.
39. Понятие технологии системного анализа, основные факторы сложности процесса системного анализа.
40. Системная технология системного анализа.
41. Специализированные технологии системного анализа. Основные этапы CASE-технологии разработки информационных систем.
42. Технологии проектирования технических систем. Блочнo-иерархический подход в технологиях автоматизированного проектирования сложных технических

объектов.

43. Основные тенденции в развитии современных средств автоматизированного проектирования технических систем (САПР).

44. Объектно-ориентированная технология системного анализа. Принципы декларативности, иерархичности, итеративности, типизации, комплексированности разработки системной технологии.