**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c
Владелец: Сенченко Павел Васильевич
Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МЕТОДЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.03 Конструирование и технология электронных средств**
Направленность (профиль) / специализация: **Проектирование и технология радиоэлектронных средств**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР)**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2020 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | 7 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|
| Лекционные занятия | 18 | 18 | часов |
| Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 | часов |
| Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) | 108 | 108 | часов |
| | 3 | 3 | з.е. |

| Формы промежуточной аттестация | Семестр |
|---|---|
| Зачет с оценкой | 7 |

Томск

Согласована на портале № 60555

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у студентов способность к разработке обобщенных вариантов решения проблем, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений.
2. Сформировать у студентов способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление студентов с теоретическими основами системного анализа.
2. Ознакомление студентов с методологией прикладного системного анализа при решении проблемных ситуаций, связанных с разработкой радиоэлектронных средств.
3. Ознакомление студентов с методами научно-технического творчества.
4. Привитие студентам культуры системного мышления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.13.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| **Универсальные компетенции** | | |

Согласована на портале № 60555

| | | |
|---|---|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Знает методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа | Знать методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа |
| | УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников |
| | УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач | Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач |

Согласована на портале № 60555

| | | |
|---|---|---|
| УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность | Знать виды ресурсов и ограничений для решения поставленных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность |
| | УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; находит оптимальные способы решения поставленных задач | Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; находит оптимальные способы решения поставленных задач |
| | УК-2.3. Владеет методиками постановки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией; проводит рефлексию и оценку результатов проекта | Владеть методиками постановки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией; проводит рефлексию и оценку результатов проекта |

Согласована на портале № 60555

| | | |
|---|---|---|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1. Знает основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни | Знать основные приемы и принципы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообучения; принципы непрерывного образования / принципы образования в течение всей жизни. |
| | УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития | Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать современные методы и цифровые инструменты тайм-менеджмента для повышения личной эффективности в процессе обучения и профессионального развития. |
| | УК-6.3. Владеет навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни | Владеть навыками самодиагностики и рефлексии для корректировки траектории саморазвития и повышения эффективности достижения поставленных перед собой целей и задач; понимает значимость образования в течение всей жизни. |
| **Общепрофессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |
| **Профессиональные компетенции** | | |
| - | - | - |

## 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 7 семестр |
| **Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 54 | 54 |
| Лекционные занятия | 18 | 18 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| **Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего** | 54 | 54 |

Согласована на портале № 60555

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к зачету с оценкой | 12 | 12 |
| Написание конспекта самоподготовки | 12 | 12 |
| Подготовка к письменному опросу | 12 | 12 |
| Подготовка к тестированию | 14 | 14 |
| Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | 4 |
| **Общая трудоемкость (в часах)** | 108 | 108 |
| **Общая трудоемкость (в з.е.)** | 3 | 3 |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | | |
| 1 Введение в дисциплину | 4 | - | 18 | 22 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| 2 Системный анализ в разработке элек- тронных средств | 6 | - | 18 | 24 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| 3 Методы научно-технического творчества | 8 | 36 | 18 | 62 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | 54 | 108 | |
| Итого | 18 | 36 | 54 | 108 | |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |
| 1 Введение в дисциплину | Место курса среди других дисциплин. Цели и задачи курса. Структура курса | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Системный анализ в разработке элек- тронных средств | Определение и свойства систем электронных средств. Структура систем электронных средств. Моделирование систем электронных средств. Классификация моделей. Теоретические основы моделирования систем электронных средств. Способы управления системами. Технико-экономическое обоснование проектов электронных средств | 6 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Итого | 6 | |

Согласована на портале № 60555

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Методы научно-технического творчества | Постановка задачи. Критерии развития технических объектов. Методы исследования в научно-техническом творчестве. Теоретический метод исследования. Экспериментальный метод исследования. Методы генерации новых технических решений при проектировании электронных средств. Метод мозговой атаки. Метод эвристических приемов. Морфологический анализ. Функционально-стоимостной анализ. Использование теории решения изобретательских задач. Технология прикладного системного анализа при проектировании систем электронных средств. Методический пример использования технологии прикладного системного анализа при проектировании электронных сред-ств. Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта. Обобщенный эвристический метод. Фонд физико-технических эффектов. | 8 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Итого | 8 | |
| | Итого за семестр | 18 | |
| | Итого | 18 | |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | |

Согласована на портале № 60555

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 Методы научно-технического творчества | Постановка задачи и фиксация проблемы разработки | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Метод мозговой атаки. Метод эвристических приемов | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Морфологический анализ | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Функционально-стоимостной анализ | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Технико-экономическое обоснование проектов электронных средств | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Использование ТРИЗ при разработке электронных средств | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Технология прикладного системного анализа при разработке электронных средств | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Разбор методических примеров использования технологии прикладного системного анализа при разработке электронных средств | 8 | УК-1, УК-2, УК-6 |
| | Итого | 36 | |
| Итого за семестр | | 36 | |
| Итого | | 36 | |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |

Согласована на портале № 60555

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 Введение в дисциплину | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Зачёт с оценкой |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к письменному опросу | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Письменный опрос |
| | Подготовка к тестированию | 6 | УК-1, УК-2, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 2 Системный анализ в разработке электронных средств | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Зачёт с оценкой |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к письменному опросу | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Письменный опрос |
| | Подготовка к тестированию | 6 | УК-1, УК-2, УК-6 | Тестирование |
| | Итого | 18 | | |
| 3 Методы научно-технического творчества | Подготовка к зачету с оценкой | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Зачёт с оценкой |
| | Написание конспекта самоподготовки | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Конспект самоподготовки |
| | Подготовка к письменному опросу | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Письменный опрос |
| | Подготовка к тестированию | 2 | УК-1, УК-2, УК-6 | Тестирование |
| | Написание отчета по практическому занятию (семинару) | 4 | УК-1, УК-2, УК-6 | Отчет по практическому занятию (семинару) |
| | Итого | 18 | | |
| Итого за семестр | | 54 | | |
| Итого | | 54 | | |

### 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. зан. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| УК-1 | + | + | + | Зачёт с оценкой, Конспект самоподготовки, Письменный опрос, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару) |

Согласована на портале № 60555

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| УК-2 | + | + | + | Зачёт с оценкой, Конспект самоподготовки, Письменный опрос, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару) |
| УК-6 | + | + | + | Зачёт с оценкой, Конспект самоподготовки, Письменный опрос, Тестирование, Отчет по практическому занятию (семинару) |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---|---|---|---|---|
| **7 семестр** | | | | |
| Зачёт с оценкой | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Конспект самоподготовки | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Письменный опрос | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Тестирование | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Отчет по практическому занятию (семинару) | 6 | 6 | 8 | 20 |
| Итого максимум за период | 30 | 30 | 40 | 100 |
| Нарастающим итогом | 30 | 60 | 100 | 100 |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля | Оценка |
|---|---|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 5 |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4 |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3 |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 2 |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS) |
|---|---|---|
| 5 (отлично) (зачтено) | 90 – 100 | A (отлично) |
| 4 (хорошо) (зачтено) | 85 – 89 | B (очень хорошо) |
| | 75 – 84 | C (хорошо) |
| | 70 – 74 | D (удовлетворительно) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 – 69 | |
| | 60 – 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 60555

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Системный анализ и методы научно-технического творчества: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2015. 326 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1284.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Системная технология инженерного проектирования РЭС в дипломировании: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 103 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2358.
2. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 171 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283.
3. Основы патентоведения для группового проектного обучения: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 96 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1323.

### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория системного анализа и принятие решений: Методические указания для проведения практических и лабораторных занятий и организации самостоятельной работы / В. П. Алексеев - 2012. 7 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2529.
2. Основы системного анализа и системного подхода: Методические указания для практических и самостоятельных работ / Т. Е. Григорьева, В. Г. Баранник - 2018. 13 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7426.

#### 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

## 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

Согласована на портале № 60555

### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / Лаборатория автоматизированного проектирования: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Мультимедийный проектор TOSHIBA;
- Телевизор-монитор SAMSUNG;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Acrobat Reader;
- MicroCAP;
- PTC Mathcad 13, 14;

### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства

Согласована на портале № 60555

приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины | Формируемые компетенции | Формы контроля | Оценочные материалы (ОМ) |
|---|---|---|---|
| 1 Введение в дисциплину | УК-1, УК-2, УК-6 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Письменный опрос | Примерный перечень вопросов для письменного опроса |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 2 Системный анализ в разработке элек- тронных средств | УК-1, УК-2, УК-6 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Письменный опрос | Примерный перечень вопросов для письменного опроса |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| 3 Методы научно-технического творчества | УК-1, УК-2, УК-6 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
| | | Конспект самоподготовки | Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки |
| | | Письменный опрос | Примерный перечень вопросов для письменного опроса |
| | | Тестирование | Примерный перечень тестовых заданий |
| | | Отчет по практическому занятию (семинару) | Темы практических занятий |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Согласована на портале № 60555

| Оценка | Баллы за ОМ | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения | | |
|---|---|---|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| 2 (неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов | отсутствие знаний или фрагментарные знания | отсутствие умений или частично освоенное умение | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков |
| 3 (удовлетворительно) | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков |
| 4 (хорошо) | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично) | ≥ 90% от максимальной суммы баллов | сформированные систематические знания | сформированное умение | успешное и систематическое применение навыков |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка | Формулировка требований к степени компетенции |
|---|---|
| 2 (неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале<br>или<br>Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3 (удовлетворительно) | Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях. |
| 4 (хорошо) | Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения. |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Модели по форме бывают:
   а) графические;
   б) стационарные;
   в) вербальные;
   г) каузальные.

2. Состояние системы определяется:
   а) множеством значений управляющих переменных;
   б) скоростью изменения выходных переменных;
   в) множеством характерных свойств системы
   г) множеством значений возмущающих воздействий.

3. Равновесие системы определяют как ...
   а) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго в отсутствии внешних
   возмущений;
   б) способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия возмущений;
   в) способность системы двигаться равноускоренно сколь угодно долго при постоянных воз-
   действиях;
   г) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго при постоянных воз-
   действиях.

4. Устойчивость можно определить как ...
   а) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго при постоянных воз-
   действиях;
   б) способность системы двигаться равноускоренно сколь угодно долго при постоянных воз-
   действиях;
   в) способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия возмущений;
   г) способность системы сохранять свое состояние сколь угодно долго в отсутствии внешних
   возмущений.

5. Развитие обязательно связано с ...
   а) увеличением в количестве;
   б) увеличением энергетических ресурсов;
   в) увеличением в размерах;
   г) изменением целей.

6. Энтропия системы возрастает при ...
   а) полной изоляции системы от окружающей среды;
   б) получении системой информации;
   в) получении системой материальных ресурсов;
   г) внешних управляющих воздействиях на систему.

7. В статической системе:
   а) неизменная структура;
   б) неизменны характеристики;
   в) неизменны возмущения;
   г) неизменно состояние.

8. Динамическая система – это:
   а) система, с изменяющимся во времени состоянием;
   б) система, с изменяющейся во времени структурой;

Согласована на портале № 60555

в) система, с изменяющимися во времени параметрами;
г) система, с изменяющимися во времени характеристиками.

9. Динамические характеристики:
а) характеристики изменяющиеся во времени;
б) характеристики не изменяющиеся во времени;
в) характеризуют зависимость изменения выходных переменных от входных и времени;
г) характеризуют реакцию системы на изменение входных переменных.

10. Закономерности функционирования систем;
а) справедливы для любых систем;
б) справедливы всегда;
в) справедливы иногда;
г) справедливы «как правило».

11. Закономерность развития во времени – историчность:
а) справедлива только для технических систем;
б) справедлива только для биологических систем;
в) справедлива только для экономических систем;
г) справедлива для всех систем.

12. Способность системы достигнуть определенного состояния (эквифинальность) зависит от:
а) времени;
б) параметров системы;
в) начальных условий;
г) возмущений.

13. Эмерджентность проявляется в системе в виде:
а) неравенстве свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов;
б) изменения во всех элементах системы при воздействии на любой ее элемент;
в) появлении у системы новых интегративных качеств, не свойственных ее элементам.
г) равенства свойств системы сумме свойств, составляющих ее элементов.

14. Аддитивность – это:
а) разновидность эмерджентности;
б) противоположность эмерджентности;
в) модифицированная эмерджентность;
г) независимость элементов друг от друга.

15. Технические системы – это:
а) совокупность технических решений;
б) совокупность взаимосвязанных технических элементов;
в) естественная система;
г) действующая система.

16. Технологическая система – это:
а) совокупность взаимосвязанных технических элементов;
б) искусственная система;
в) абстрактная система;
г) совокупность операций (действий).

17. Открытая система – это система:
а) способная обмениваться с окружающей средой информацией;
б) в которой возможно снижение энтропии;
в) в которой энтропия только повышается;
г) способная обмениваться с окружающей средой энергией.

Согласована на портале № 60555

18. При построении математической модели возникают следующие проблемы:
    а) определение числа параметров модели;
    б) определение значений параметров модели;
    в) выбор структуры модели;
    г) выбор критерия оценки качества модели.

19. Аналитический подход к построению математической модели требует наличия:
    а) экспериментальных данных;
    б) нестационарности объекта;
    в) знаний закономерностей, действующих в системе;
    г) стохастичности объекта.

20. ТРИЗ расшифровывается как
    а) теория решения интегральных задач
    б) теория решения изобретательских задач
    в) теория решения и закономерностей
    г) теория решения исследовательских заданий.

21. Система – это:
    а) множество элементов;
    б) представление об объекте с точки зрения поставленной цели;
    в) совокупность взаимосвязанных элементов;
    г) объект изучения, описания, проектирования и управления.

22. Элемент системы:
    а) неделим в рамках поставленной задачи;
    б) неделимая часть системы;
    в) основная часть системы;
    г) обязательно имеет связи с другими элементами системы.

23. Проблема:
    а) является следствием потребности;
    б) является следствием желания;
    в) является следствием цели;
    г) появляется при неизвестном алгоритме решении задачи.

24. Желание – это:
    а) объективная потребность;
    б) субъективная потребность;
    в) осознанная потребность;
    г) разность между потребностью и действительностью.

25. Потребность:
    а) является следствием проблемы;
    б) является причиной проблемы;
    в) вытекает из желания;
    г) формируется из цели.

26. Цель – это:
    а) вариант удовлетворения желания;
    б) любая альтернатива при принятии решения;
    в) то, что позволит снять проблему;
    г) модель будущего результата.

27. Управление – это:
    а) воздействие на возмущающие переменные;

Согласована на портале № 60555

б) воздействие на объект для достижения заданной цели;
в) воздействие на выходную переменную;
г) изменение структуры объекта.

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Определение и свойства систем электронных средств.
2. Структура систем электронных средств.
3. Вопросы моделирования систем электронных средств.
4. Классификация моделей.
5. Теоретические основы моделирования систем электронных средств.
6. Способы управления системами.
7. Этап постановки задачи.
8. Критерии развития технических объектов.
9. Методы исследования в научно-техническом творчестве.
10. Методы генерации новых технических решений при проектировании электронных средств.
11. Метод мозговой атаки.
12. Метод эвристических приемов.
13. Морфологический анализ.
14. Функционально-стоимостной анализ.
15. Использование теории решения изобретательских задач.
16. Технология прикладного системного анализа при проектировании систем электронных средств.
17. Межотраслевой фонд эвристических приемов преобразования объекта.
18. Обобщенный эвристический метод.
19. Фонд физико-технических эффектов.
20. Теоретический и экспериментальный методы исследования.

### 9.1.3. Примерный перечень тем для конспектов самоподготовки

1. Определение и свойства систем
2. Структура систем.
3. Классификация моделей.
4. Теоретические основы моделирования.
5. Способы управления системами.

### 9.1.4. Примерный перечень вопросов для письменного опроса

1. Постановка задачи и фиксация проблемы разработки.
2. Метод мозговой атаки.
3. Метод эвристических приемов.
4. Морфологический анализ.
5. Функционально-стоимостной анализ.
6. Использование ТРИЗ при разработке электронных средств.
7. Разбор методических примеров использования технологии прикладного системного анализа при разработке электронных средств.

### 9.1.5. Темы практических занятий

1. Постановка задачи и фиксация проблемы разработки
2. Метод мозговой атаки. Метод эвристических приемов
3. Морфологический анализ
4. Функционально-стоимостной ана- лиз
5. Технико-экономическое обоснование проектов электронных средств
6. Использова- ние ТРИЗ при разработке электронных средств
7. Технология прикладного систем- ного анализа при разработке электронных средств
8. Разбор методических примеров ис- пользования технологии прикладного си- стемного анализа при разработке элек- тронных средств

### 9.2. Методические рекомендации

Согласована на портале № 60555

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

Согласована на портале № 60555

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 60555

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИПР
протокол № 8 от « 5 » 12 2019 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

| Должность | Инициалы, фамилия | Подпись |
|---|---|---|
| Заведующий выпускающей каф. КИПР | А.С. Шостак | Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29 |
| Заведующий обеспечивающей каф. КИПР | А.С. Шостак | Согласовано, f467a646-8184-4763-bfac-663d85d65d29 |
| Начальник учебного управления | Е.В. Саврук | Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c |

**ЭКСПЕРТЫ:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИПР | Н.Н. Кривин | Согласовано, 61bb81d6-898a-4d50-b92b-bf79399fcfac |
| Доцент, каф. КИПР | А.А. Чернышев | Согласовано, 72a81577-12a0-4023-8fe9-e3b84d6716fc |

**РАЗРАБОТАНО:**

| | | |
|---|---|---|
| Доцент, каф. КИПР | Д.В. Озеркин | Разработано, 2c764cd5-9737-412c-b180-2174966c2e34 |

Согласована на портале № 60555