

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С.Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	4	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Евсеев Владимир Иванович, д.т.н., старший научный сотрудник,
профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1

знания:

идентифицировать и классифицировать системы;

анализировать и обобщать сведения о системе, причинно-следственных и обратных связях, задержках реакции систем на внешние воздействия;

практические: определять границы, ключевые свойства и ограничения систем; выявлять и представлять в виде моделей структуру и функции систем и процессов;

умения:

на уровне воспроизведения: применение системного подхода к объектам, процессам и проблемам разработки типовых систем, приборов, узлов и деталей, включая лазерные, оптико-электронные устройства;

навыки:

на уровне понимания: методы функционального и динамического моделирования систем и процессов;

на уровне понимания: подходы к изучению поведения, оценке устойчивости систем и прогнозированию изменений их состояния под влиянием внешних и внутренних факторов;

основные понятия и концепции теории систем и принципы системного анализа;

основные подходы к изучению, описанию и моделированию систем на уровне воспроизведения;

применение системного подхода к объектам, процессам и проблемам разработки типовых систем, приборов, узлов и деталей, включая лазерные, оптико-электронные устройства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения
- ОПК-3 — Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1
2	4	Раздел 1. Теоретические основы системного анализа. 1.1. Системы и системные исследования: определения, свойства. 1.2. Системный подход и системный анализ как основа системных исследований. 1.3. Понятия, характеризующие систему. 1.4. Классификация систем.	28	8	4	4	20	25
2	4	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа. 2.1. Принципы системного анализа. 2.2. Методы системного анализа: декомпозиция, анализ, синтез. 2.3. Виды проблем, решаемых с помощью системного анализа. 2.4. Цели системного анализа и их реализация.	28	8	4	4	20	25
2	4	Раздел 3. Моделирование сложных систем. 3.1. Основные понятия и этапы моделирования систем. 3.2. Принципы и подходы к построению моделей. 3.3. Классификация моделей систем. 3.4. Многоуровневое моделирование сложных систем. 3.5. Обобщенная модель элемента. 3.6. Порядок моделирования сложных систем.	28	8	4	4	20	25
2	4	Раздел 4. Жизненный цикл системы. 4.1. Жизненный цикл системы - структура, классификация, система управления. Стадии жизненного цикла системы. 4.2. Системный анализ: производственного предприятия, демографических процессов, природных процессов. 4.3. Определение ключевых свойств системы. Выявление и представление в виде моделей структуры и функций систем и процессов. 4.4. Оценка надежности и эффективности технических систем.	24	10	5	5	14	25
Всего за 4 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Теоретические основы системного анализа.	Основные элементы системного подхода	2
2		Схема процесса проектирования	2
3	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.	Декомпозиция сложного технического комплекса. Условия работоспособности подсистем технического комплекса	2
4		Иерархическая структура работ	2
5	Раздел 3. Моделирование сложных систем.	Методы принятия решений	2
6		Оптимизация при разработке технических систем	2
7	Раздел 4. Жизненный цикл системы.	Оценка надежности и эффективности технического комплекса	5
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Теоретические основы системного анализа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	20
2	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	20
3	Раздел 3. Моделирование сложных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	20
4	Раздел 4. Жизненный цикл системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	14
Всего за 4 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4				Тест		ДР		Тест		ДР		Тест			Тест	ДР	зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- зач. – зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 220 экз.
2. А. В. Антонов. . Системный анализ. М.: Высшая школа, 2004, 6 экз.
3. А. В. Горохов. . Основы системного анализа. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 174 экз.
5. В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. Н. П. Бусленко. . Моделирование сложных систем. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978, 7 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Microsoft Office.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Microsoft Office.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с системным подходом к анализу сложных технических объектов и с методами принятия оптимальных технических и организационных решений при планировании научно-технической деятельности.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Теоретические основы системного анализа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	В. Н. Волкова, А. А. Денисов. . Теория систем и системный анализ: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3) А. В. Антонов. . Системный анализ: М.: Высшая школа, 2004 (1,2,3) А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	20
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	А. В. Горохов. . Основы системного анализа: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	20
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Моделирование сложных систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	Н. П. Бусленко. . Моделирование сложных систем: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1978 (1,2,3)	20
Итого по разделу 3		20
Раздел 4. Жизненный цикл системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе	. Инженерный анализ, моделирование и проектирование электронных устройств: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1,2,3) В. И. Погорелов. . Система и её жизненный цикл: введение в CALS-технологии: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1,2,3)	14
Итого по разделу 4		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

В конце каждого раздела студентам предлагается ответить на 10 вопросов. Тест считается пройденным успешно, если студент ответил на 7 и более вопросов теста. Перечень вопросов - в УМК дисциплины.

Зачет

Зачет оформляется при успешном выполнении всех тестовых мероприятий.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1	
2	4	Раздел 1. Теоретические основы системного анализа.	28	8	4	4	20	25	Тест
2	4	Раздел 2. Принципы и методы системного анализа.	28	8	4	4	20	25	Тест
2	4	Раздел 3. Моделирование сложных систем.	28	8	4	4	20	25	Тест
2	4	Раздел 4. Жизненный цикл системы.	24	10	5	5	14	25	Тест
Всего за 4 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

Оценочные материалы по дисциплине ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что такое "декомпозиция системы" и как она используется в системном анализе? Назовите методы декомпозиции.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Опишите принципы системного подхода при проектировании сложных технических систем. Приведите примеры применения этих принципов.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие из перечисленных методов применяются для анализа сложных систем?
А) Декомпозиция
В) Корреляционный анализ
С) Генерация случайных чисел
D) Имитационное моделирование
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие этапы включаются в жизненный цикл программного обеспечения?
А) Написание кода
В) Тестирование
С) Реклама продукта
D) Утилизация
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие характеристики относятся к системам с обратной связью?
А) Автоматическая корректировка работы
В) Отсутствие реакции на внешние воздействия
С) Использование данных с выхода системы
D) Линейность процессов
- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между типом модели и его описанием:

Тип модели	Описание
1. Математическая	А. Физический аналог системы (например, макет здания)
2. Имитационная	В. Уравнения, описывающие поведение системы
3. Натурная	С. Программная имитация работы системы
4. Графическая	D. Схемы, диаграммы (например, блок-схема алгоритма)

- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие
Соотнесите этап жизненного цикла системы с его содержанием:

Этап	Содержание
1. Проектирование	А. Эксплуатация и обслуживание системы
2. Изготовление	В. Разработка технической документации
3. Эксплуатация	С. Серийное производство компонентов
4. Утилизация	D. Демонтаж и переработка отходов

- № 8 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите этапы системного анализа в правильном порядке:
А) Формулировка проблемы
В) Построение модели

- C) Сбор данных
- D) Принятие решения

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность работ при создании математической модели:

- A) Проверка адекватности модели
- B) Выбор математического аппарата
- C) Анализ входных данных
- D) Верификация результатов

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой из методов НЕ относится к оптимизации систем?

- A) Линейное программирование
- B) Метод Монте-Карло
- C) Случайный перебор вариантов
- D) Теория игр

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что является ключевым свойством "чёрного ящика"?

- A) Известная внутренняя структура
- B) Возможность модификации параметров
- C) Анализ только входов и выходов
- D) Использование дорогостоящих материалов

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой параметр оценивает эффективность системы?

- A) Количество элементов
- B) Степень достижения цели
- C) Время создания
- D) Стоимость разработки