

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Физика и высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ
Декан мореходного
факультета

С. Ю. Труднев
«29» *января* 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ в радиотехнике»

Специальность 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

специализация:

«Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота»;
«Информационно-телекоммуникационные системы на транспорте и их информационная защита»

Петропавловск-Камчатский,
2025

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО для специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Составитель рабочей программы
Зав. кафедрой, доцент, к.т.н
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

А.И. Задорожный
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Физика и высшая математика»
(наименование кафедры)

Протокол № 4 от « 20 » января 2025 года.

Зав. кафедрой

«20» января 2025 года.


(подпись)

А.И. Задорожный
(Ф.И.О.)

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в изучении новых подходов качественной теории систем, базирующейся на системном анализе состояния прикладных информационных технологий, закономерностей функционирования и развития систем, методов и моделей теории систем и, как результат, выработать навыки системного мышления у студентов и подготовить их к решению практических задач анализа и синтеза систем.

2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
УК-1– Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1 ук-1 Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: – основные методы математического моделирования; – основные понятия и определения информатики, классификацию и назначение программного обеспечения; – критерии, методы анализа и прогноза уровня надежности радиотехнического оборудования	3(УК-1)1 3(УК-1)2 3(УК-1)3
		ИД-2 ук-1 Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Уметь: – находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; – определять и оценивать последствия возможных решений задачи	У(УК-1)1 У(УК-1)2
		ИД-4 ук-1 Владеет навыками грамотно, логично, аргументировано формировать	Владеть: навыками грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличает	В(УК-1)1

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижений	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
		собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Системный анализ в радиотехнике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре основной образовательной программы. Дисциплина по выбору.

4 Содержание дисциплины

4.1 Тематический план дисциплины

4 семестр

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1 «Введение. Основные понятия и определения.»	8	6	2		4	2	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Основные идеи системного анализа.»	8	6	2		4	2	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Классификация систем»	8	6	2		4	2	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Сложные системы»	8	6	2		4	2	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Методы системного анализа»	9	7	2		5	2	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Элементы теории Марковских процессов»	9	7	2		5	2	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Метод статических испытаний»	11	8	3		5	3	Опрос, решение задач	

Тема 8 «Формы представления модели.»	11	8	3		5	3	Опрос, решение задач	
Зачет	18							18
Всего	72	54	18		36	18		18

4.2 Тематический план дисциплины для заочной формы обучения 2курс

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1 «Введение. Основные понятия и определения.»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 2 «Основные идеи системного анализа.»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 3 «Классификация систем»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 4 «Сложные системы»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 5 «Методы системного анализа»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 6 «Элементы теории Марковских процессов»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 7 «Метод статических испытаний»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Тема 8 «Формы представления модели.»	8,5	0,5	0,25		0,25	8	Опрос, решение задач	
Зачет	4							4
Всего	72	4	2		2	64		4

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1 «Введение. Основные понятия и определения.»

Лекция

История развития теории систем. Вклад Н. Винера, У. Эшби, Дж. Ван Гига. Разработка математических основ теории систем в работах отечественных и зарубежных авторов. Основные понятия: системный анализ, общая теория систем, системных подход, системология. Системный анализ как техника инструмент изучения и моделирования сложных объектов.

Основные понятия темы: общая теория систем, системный подход.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Методы и принципы системного исследования. Научиться находить принципы проявления законов кибернетики в функционировании конкретных систем. Понять различия между законами управления и принципами исследования в системном подходе.

Тема 2 «Основные идеи системного анализа.»

Лекция

Основные идеи системного анализа: приоритет целей и функций, учет влияния внешних систем, сопоставление результатов и ресурсов, учет последствий решения. Системный подход как методология управления сложными системами. Сравнение методологий: улучшение систем и системное проектирование. Аналитический и программно-целевой методы. Основные принципы системного подхода к решению практических задач.

Основные понятия темы: системное проектирование.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Системы. Классификация систем.

Научиться осуществлять классификацию систем по различным признакам, понять ее необходимость и предназначение в процессе реализации системного подхода

Тема 3 «Классификация систем»

Лекция

Подходы к определению системы. Способы описания и характерные признаки систем. Классификация систем. Элементы и подсистемы. Установление границ системы. Цели и задачи системы. Структура системы. Свойства систем: структурные, динамические. Инерционность систем. Двойственность свойств сложных систем.

Основные понятия темы: классификация систем, элементы и подсистемы.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Модель. Моделирование систем.

На основе применения системных принципов научиться моделировать поведение и функционирование реальных объектов.

Тема 4 «Сложные системы»

Лекция

Сложность систем. Особенности сложных систем. Проблема анализа сложной системы. Алгоритм анализа. Декомпозиция систем: генерирование и отбор вариантов решений. Построение дерева целей. Алгоритм декомпозиции. Применение морфологического анализа при построении декомпозиционного дерева. Агрегирование систем.

Основные понятия темы: проблема анализа сложной системы, алгоритм анализа.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Для заданной системы построить модели состава и структуры.

В модели структуры объяснить основные связи между элементами (или подсистемами) и определить цель, достигнутую в ходе структурного моделирования.

Тема 5 «Методы системного анализа»

Лекция

Классификация методов системного анализа. Методика системного анализа. Методы анализа больших систем, планирование экспериментов. Методы анализа больших систем, факторный анализ.

Основные понятия темы: классификация методов системного анализа.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Формализовать ситуацию сложного выбора, сформировать систему критериев, на основе которых принимается решение, оценить их значимость, принять решение в условиях многокритериальности.

Тема 6 «Элементы теории Марковских процессов.»

Лекция

Пространство состояний. Эволюция системы. Марковский процесс. Цепи Маркова. Классификация состояний. Отображение Марковской цепи в виде графа ряда. Нахождение многокритериального решения для заданной технической системы, обосновать необходимость выбора

Основные понятия темы: пространство состояний, эволюция системы.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Нахождение многокритериального решения для заданной технической системы, обосновать необходимость выбора.

Тема 7 «Метод статических испытаний.»

Лекция

Роль моделирования в исследовании систем. Общие свойства моделей. Типы моделей. Существо метода статических испытаний. Формирование равномерно распределенных случайных величин. Формирование случайных величин с заданным законом распределения.

Основные понятия темы: свойства моделей.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Определить альтернативные варианты решений. Выявить совокупность критериев, которые могут оказать влияние на осуществление выбора.

Тема 8 «Формы представления модели.»

Лекция

Нормальная форма Коши. Системы нелинейных дифференциальных уравнений различных порядков. Графы. Гиперграфы ряда.

Основные понятия темы: нормальная форма Коши.

Лабораторное занятие

Интерактивное занятие. Форма занятия: решение типовых задач с применением ЭВМ

Задание: Ограничить множество критериев наиболее важным для принимаемого решения с помощью попарных сравнения критериев по степени важности при принятии данного решения. Рассчитать коэффициенты значимости для каждого критерия.

СРС

Изучение учебной литературы [1], [2], [3].

Решение задач по темам

Подготовка к модульному контролю

5 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся

5.1. Внеаудиторная самостоятельная работа курсантов / студентов

В целом внеаудиторная самостоятельная работа студента при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- выполнение домашних заданий в форме творческих заданий, кейс-стадии, докладов;
- подготовка презентаций для иллюстрации докладов;
- выполнение контрольной работы, если предусмотрена учебным планом дисциплины;
- подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет).

Основная доля самостоятельной работы студентов приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса, подготовку к лабораторным занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системный анализ в радиотехнике» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образования; перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

6.2 Перечень вопросов к промежуточной аттестации.

1. Понятие системы.
2. Улучшение систем.
3. Проектирование систем.
4. Приведение системы к стандарту.
5. Сущность и принципы системного подхода.
6. Основные характеристики системы.
7. Описания управления системой.
8. Понятие информации.
9. Классификация и основные свойства единиц информации.
10. Классификация информационных систем.
11. Сложность системы.
12. Структурная сложность.

13. Динамическая сложность.
14. Задачи исследования сложных систем
15. Целостность.
16. Интегративность.
17. Коммуникативность.
18. Закономерность осуществимости и потенциальной эффективности систем.
19. Закономерность целеобразования.
20. Системный подход и системный анализ.
21. Методы и модели описания систем
22. Качественные методы описания систем
23. Методы экспертных оценок.
24. Методы типа дерева целей.
25. Высшие уровни описания систем.
26. Низшие уровни описания систем.
27. Классификация методов системного анализа.
28. Методика системного анализа.
29. Методы анализа больших систем, планирование экспериментов.
30. Методы анализа больших систем, факторный анализ.
31. Построение модели изучаемой системы в общем случае.
32. Моделирование в условиях определенности.
33. Моделирование системы в условиях неопределенности.
34. Моделирование систем массового обслуживания.
35. Моделирование в условиях противодействия, игровые модели.
36. Нормальная форма Коши.
37. Системы нелинейных дифференциальных уравнений различных порядков.
38. Графы.
39. Гиперграфы.
40. Предположения о характере функционирования систем.
41. Система, как отношение на абстрактных множествах.
42. Временные, алгебраические и функциональные системы.
43. Временные системы в терминах «ВХОД — ВЫХОД».
44. Входные сигналы системы.
45. Выходные сигналы системы.
46. Детерминированная система без последствий.
47. Детерминированные системы без последствия с входными сигналами двух классов.
48. Детерминированные системы с последствием.
49. Стохастические системы.
50. Агрегатное описание систем.
51. Иерархические системы.
52. Задачи анализа топологии.
53. Представление информации о топологии моделей.
54. Поиск контуров и путей по матрице смежности.
55. Модифицированный алгоритм поиска контуров и путей по матрице смежности.
56. Поиск контуров и путей по матрице изоморфности.
57. Сравнение алгоритмов топологического анализа.
58. Декомпозиция модели на топологическом ранге неопределенности.
59. Сортировка модели на топологическом ранге неопределенности.
60. Управление как процесс.
61. Этапы управления.
62. Математическое моделирование.
63. Комбинированное (аналитико-имитационное) моделирование.
64. Информационное моделирование.
65. Ситуационное моделирование.
66. Алфавитный оператор.
67. Алгоритм.
68. Запись алгоритмов.

69. Операторные схемы.
70. Граф-схемы алгоритмов.
71. Построение алгоритмов.
72. Пространство состояний.
73. Эволюция системы.
74. Марковский процесс.
75. Цепи Маркова.
76. Классификация состояний.
77. Отображение Марковской цепи в виде графа.
78. Существо метода статистических испытаний
79. Формирование равномерно распределенных случайных величин.
80. Формирование случайных величин с заданным законом распределения.
81. Метод наименьших квадратов.
82. Оценка параметра по критерию максимума правдоподобия.

7 Рекомендуемая литература

7.1 Основная литература

1. Белов П.Г. Системный анализ – М.: Академия, 2003– 512 с

7.2 Дополнительная литература

2. Острейковский В.А. Теория систем: Учебник для вузов. М. Высшая школа, 1997.
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие: в 2 ч. – М.: Высшая школа, 1999.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет»

- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные здания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари]: сайт. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
- ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств]: сайт. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- ЭБС «Юрайт» [учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»]: сайт. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/catalog/>
- ЭБС «Znanium.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы]: сайт. – Режим доступа: <http://znanium.com/>.
- Тематический сборник: числа, дроби, сложение, вычитание и пр. Теоретический материал, задачи, игры, тесты: сайт. – Режим доступа: <http://www.numbernut.com/>
- Интернет-портал Math.ru, посвящен математике (и математикам), предназначен для студентов, педагогов и для всех, кто интересуется математикой. На сайте найдутся книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике задачи, отдельные истории из жизни учёных сайт. – Режим доступа: <http://www.math.ru/>;
- Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru»: российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования [5600 журналов, в открытом доступе – 4800]: сайт. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством Интернет, используя социальные сети, специализированные программы (например, zoom), а также электронной почты;
- использование электронной информационно-образовательной среды.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению основным понятиям, наиболее важных теоретических вопросов. В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление знаний студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно. Во время лабораторных занятий решаются задачи по рассматриваемым в курсе лекций темам, применяются основные понятия, теоремы, свойства. Студент должен научиться решать базовые задачи по каждой теме, а также применять полученные навыки для решения реальных прикладных задач

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, например, лекция-визуализация, предполагающая подачу материала с использованием технических средств обучения с краткими комментариями демонстрируемых материалов (презентаций).

10. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция: аудиокниги, аудиофайлы, видеокурсы, интерактивные курсы, экспресс-подготовка к экзаменам, презентации, тесты, карты, онлайн-энциклопедии, словари]: сайт. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
- ЭБС издательства «Лань» [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств]: сайт. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- ЭБС «Юрайт» [учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»]: сайт. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/catalog/>
- ЭБС «Znanium.com» [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы]: сайт. – Режим доступа: <http://znanium.com/>.
- Тематический сборник: числа, дроби, сложение, вычитание и пр. Теоретический материал, задачи, игры, тесты: сайт. – Режим доступа: <http://www.numbernut.com/>
- Интернет-портал Math.ru, посвящен математике (и математикам), предназначен для студентов, педагогов и для всех, кто интересуется математикой. На сайте найдутся книги, видео-лекции, занимательные математические факты, различные по уровню и

тематике задачи, отдельные истории из жизни учёных сайт. – Режим доступа: <http://www.math.ru/>;

- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством Интернет, используя социальные сети, специализированные программы (например, zoom), а также электронной почты;
- использование электронной информационно-образовательной среды.

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат».
- интернет-браузеры;
- программы обмена электронной почтой.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

На кафедре имеется 8 аудитории для проведения лекционных и практических занятий, расположенных во 2 и 7 корпусе. Оборудованных проекторами, компьютерами и досками.