

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 12.09.2025 12:14:22

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Специалитет по специальности

10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация «Анализ безопасности информационных систем»

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся теоретических знаний по методологическим вопросам системного анализа и теории управления, практических навыков и умений решения оптимизационных задач и задач выбора аналитическими и численными методами и выработка приёмов и практических навыков решения задач организационного управления методами системного анализа, технологии синтеза и управления.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ОПК-8	Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах

Задачи дисциплины:

- изучение методов системного анализа для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и методов анализа объектов и крупномасштабных систем;
- изучение умений формулировать постановку задачи анализа и синтеза систем управления;
- изучение умений осуществлять общую постановку задач принятия решения, порядка формализации и оптимизации этих задач;
- изучение состава и сущности математических методов решения задач при качественном и количественном обосновании принимаемых решений.

2. Перечень планируемых результатов дисциплины, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1.1. Использует методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций; инструменты для решения задач/проблем профессиональной деятельности	Знает основные понятия системного анализа, принципы и методы системного подхода, применяемые при анализе проблемных ситуаций. Умеет выявлять и разрабатывать способы решения проблемных ситуаций, применять методы и средства решения проблемных ситуаций в профессиональной деятельности.
УК-1.2. Анализирует и систематизирует разнородные данные, оценивает эффективность процедур анализа проблем и	Знает технологическую схему системного анализа проблемной ситуации, методы анализа и синтеза, методы оценки

принятия решений в профессиональной деятельности	эффективности процедур анализа. Умеет осуществлять систематизацию и анализ разнородных данных при решении проблемных ситуаций, осуществлять выбор методов анализа проблемных ситуаций в профессиональной сфере.
УК-1.3. Обладает навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения; методами принятия решений	Знает методы принятия решения в различных ситуациях, способы оценки принятых решений. Умеет определять способы достижения поставленных целей в условиях определенности, риска и неопределённости
ОПК-8.1. Использует методы и процессы научных исследований, структуру научного знания, требования к научным разработкам; основные перспективы развития науки и техники в области профессиональной деятельности для проведения разработок в области защиты информации в автоматизированных системах	Знает порядок использования системных методов при проведении научных исследований, особенности выявления проблемных ситуаций. Умеет выявлять и формулировать проблему при проведении исследований в области защиты информации в автоматизированных системах.
ОПК-8.2. Формулирует задачи исследования, выбирает методы и средства их решения; проводит научные исследования в области информационной безопасности и защиты информации в автоматизированных информационных системах	Знает методы анализа и решения проблем в области построения и эксплуатации автоматизированных информационных систем в защищенном исполнении. Умеет применять методы анализа и синтеза сложных систем при проведении исследований в области информационной безопасности и защиты информации в автоматизированных информационных системах
ОПК-8.3. Обладает навыками научно-исследовательской работы при проектировании и моделировании систем защиты информации	Знает методы описания и проектирования систем, способы моделирования систем. Умеет осуществлять оценку эффективности функционирования систем на основе моделирования.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системный анализ» относится к обязательной части образовательной программы специалитета по специальности **10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация - Анализ безопасности информационных систем**

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			5	6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактная работа		110	30	54
Лекции		40	20	20
Практические занятия		68	34	34
Консультации перед экзаменом		2		2
Самостоятельная работа		106	54	52
Зачет			+	
Экзамен		36		36

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий				Консультации	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль		
5 семестр							
Тема 1. Основы системного анализа	22	4	8				10
Тема 2. Основы теории управления. Системы с управлением	24	6	6				12
Тема 3. Оптимальное управление	18	2	6				10
Тема 4. Линейное программирование	22	4	6				12
Тема 5. Транспортная задача линейного программирования	18	4	4				10
Зачет	4				4		
Итого за 5 семестр	108	20	30		4		54
6 семестр							
Тема №6. Основы принятия решений	14	4	2				8
Тема 7. Основы оценки решений	20	4	6				10

Тема 8. Применение комбинаторных методов для принятия решений	16	2	6				8
Тема 9. Применение статистических методов для решения прикладных задач	18	4	6				8
Тема 10. Принятие решений на основе корреляционного и регрессионного анализа	16	2	6				8
Тема 11. Принятие решений в конфликтных ситуациях на основе теории игр	22	4	8				10
Консультация	2					2	
Экзамен	36				36		
Итого за 6 семестр	144	20	34		36	2	52
Всего за 5,6 семестр	252	40	68	2	36	2	106

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся очной формы обучения

Тема 1. Основы системного анализа

Лекции.

Системные понятия и описание систем: общая теория систем и её основные понятия; свойства и классификация систем; способы описания систем.

Предмет и задачи системного анализа: сущность и принципы системного подхода; этапы системных исследований; системный анализ как форма системного подхода; технологическая схема системного анализа.

Практические занятия.

Описание проблемы с использованием технологической схемы системного анализа: обсуждение постановки задачи; общий анализ моделируемой системы; определение проблемы; определение путей, направлений и этапов решения проблемы.

Динамическое (процессное) описание систем: обсуждение постановки задачи; выделение системы; описание системы; сопоставление описаний и анализ полученных результатов

Самостоятельная работа.

Современные проблемы системного анализа.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1, 2].

Дополнительная литература: [1, 2, 3].

Тема 2. Основы теории управления. Системы с управлением

Лекции.

Общие положения управления: характеристика класса систем с управлением; построение систем с управлением; аксиомы теории управления;

принципы и структура управления; принцип необходимого разнообразия Эшби; функции управления и их модели; функционирование систем с управлением.

Качество управления: условия оптимальности управления; степень соответствия решений состояниям объекта управления; критерии ценности информации и минимума эвристик; требования к управлению в системах специального назначения.

Задачи управления: способы и задачи управления; классификация задач управления; системы организационного и технологического управления; типовые структуры систем организационного управления.

Характеристика задач анализа и синтеза систем управления: характеристика задач анализа; характеристика задач синтеза; структурный и параметрический синтез систем управления.

Практические занятия.

Анализ систем организационного управления: обсуждение постановки задачи; расчёт значений параметров системы для оценки эффективности её функционирования; оценка оперативности работы системы управления; определение возможных путей достижения заданной оперативности.

Синтез системы управления Государственной противопожарной службы: обсуждение постановки задачи; выделение этапов решения задачи; построение дерева целей; формализация задачи; решение задачи; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Самостоятельная работа.

Структурный синтез систем управления.

Параметрический синтез систем управления.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1, 2].

Дополнительная литература: [1, 2, 3].

Тема 3. Оптимальное управление

Лекция.

Общая характеристика оптимального управления: постановка задачи оптимального управления; цель оптимального управления и критерии качества; ограничения в задачах управления и способы задания краевых условий.

Классические методы решения задач оптимального управления: принцип максимума Понтрягина; классическое вариационное исчисление; метод Беллмана.

Практические занятия.

Решение задач оптимального управления классическими методами (принцип максимума Понтрягина; вариационное исчисление): обсуждение постановки задачи; решение задачи; обсуждение результатов решения задачи и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Метод множителей Лагранжа.

Ряд Тейлора.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [2, 3].

Тема 4. Линейное программирование

Лекции.

Общая характеристика линейного программирования: общая постановка задачи линейного программирования; графический метод решения задачи линейного программирования; симплекс-метод решения задачи

Практические занятия

Решение задачи линейного программирования: решение задачи графическим методом; решение задачи симплекс-методом

Самостоятельная работа.

Модифицированный симплекс-метод.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [2, 3].

Тема 5. Транспортная задача линейного программирования

Лекции.

Транспортная задача линейного программирования: особенности транспортных задач; постановка транспортной задачи по критерию стоимости; постановка транспортной задачи по критерию времени; сущность метода потенциалов

Практические занятия.

Решение транспортной задачи линейного программирования: обсуждение постановки задачи и этапов её решения; решение задачи; обсуждение полученных результатов и формулирование выводов

Самостоятельная работа

Метод северо-западного угла и метод потенциалов.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1].

Дополнительная литература [2, 3].

Тема 6. Основы принятия решений

Лекции.

Выработка решений в системах управления: научная основа выработки решений; общая характеристика теории принятия решений; понятийный аппарат теории принятия решений; этапы выработки решений на операцию; классы задач принятия решений.

Модели и методы системного анализа и теории принятия решений: подходы к классификации моделей и методов; методы количественного представления систем (аналитические и статистические методы, методы дискретной математики); методы качественного представления систем (методы

«мозговой атаки», сценариев, Дельфи, построения дерева целей, экспертных оценок, морфологический, решающих матриц).

Практическое занятие.

Методы поиска решений: методы скалярной оптимизации; методы векторной оптимизации.

Самостоятельная работа.

Метод решающих матриц.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1, 2].

Дополнительная литература: [1, 2, 3].

Тема 7. Основы оценивания решений

Лекции.

Общие сведения по эффективности решений: понятийный аппарат теории эффективности; функция полезности как основа для количественного оценивания эффективности решений; определение функции полезности; оценивание эффективности решений на основе функции полезности.

Методы оценивания эффективности решений в операциях различного типа: типы операций; содержание оценивания эффективности решений в операциях различного типа; оценивание эффективности решений непосредственно по показателям исхода операции; оценивание эффективности решений по совокупности показателей эффективности.

Экспертные способы определения функции полезности: организация групповой экспертизы; способ лотереи; способ аддитивных полезностей.

Практические занятия.

Оценивание сложных систем в условиях определенности (в детерминированных операциях): анализ (обсуждение) задачи с позиций исследования операций; выделение основных этапов решения задачи; определение множества допустимых решений и соответствующих им исходов; определение функции полезности на множестве исходов; оценивание эффективности решений и выбор из них оптимального при детерминированной операции.

Оценивание сложных систем в условиях риска (в вероятностных операциях): обсуждение постановки задачи; обсуждение порядка оценивания эффективности решений в вероятностных операциях; расчет вероятностей наступления допустимых исходов вероятностной операции; оценивание эффективности решений и выбор из них оптимального.

Оценивание сложных систем методом системных матриц (в условиях неопределенности, в неопределенных операциях): обсуждение постановки задачи; обсуждение порядка оценивания эффективности решений в неопределенных операциях; формирование матрицы эффективности для неопределенной операции; выбор критериев для оценивания эффективности решений в условиях неопределенности; оценивание эффективности решений по различным критериям и выбор оптимального решения при получении дополнительных данных об обстановке.

Оценивание эффективности сложных систем непосредственно по показателям исхода операции: выделение этапов оценивания эффективности решений непосредственно по показателям исхода операции; определение вида функции полезности и критерия эффективности; выбор способа свертки показателей исхода операции; оценивание эффективности решений и выбор оптимального из них при аддитивном взвешивании показателей; оценивание эффективности решений и выбор оптимального из них при мультипликативном взвешивании показателей.

Оценивание эффективности сложных систем по совокупности показателей исхода операции: обсуждение порядка оценивания эффективности решений по совокупности показателей эффективности; определение множества допустимых решений; получение показателей эффективности; определение вида функции полезности, построенной на показателях эффективности; расчет значений функции полезности; выбор способа свертки показателей; оценивание эффективности решений и выбор оптимального решения.

Самостоятельная работа.

Метод лотереи.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1, 2].

Дополнительная литература: [1, 2, 3].

Тема №8. Применение комбинаторных методов для принятия решений

Лекция.

Комбинаторные методы поиска решений: постановка задачи поиска решений комбинаторными методами; критерии эффективности в задачах комбинаторного типа; методы преобразования графов.

Задачи и модели согласования действий: характеристика задач согласования; понятийный аппарат сетевого планирования и управления; построение сетевого графика; расчёт параметров сетевых моделей и их применение для принятия решений.

Практические занятия.

Решение задачи поиска решений комбинаторными методами: обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; выявление критерия эффективности; решение задачи; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Расчёт параметров сетевого графика: обсуждение постановки задачи; построение сетевого графика; расчёт параметров путей; расчёт параметров событий; расчёт параметров работ; анализ результатов и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Расчет параметров сетевого графа сети связи.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1, 2].

Дополнительная литература: [1, 2, 3].

Тема 9. Применение статистических методов для решения прикладных задач

Лекции.

Основы статистической обработки экспериментальных данных: общая характеристика и классификация научных экспериментов; постановка задачи экспериментальных исследований; общие сведения о средствах проведения эксперимента; основные этапы и режимы обработки экспериментальных данных.

Предварительная обработка экспериментальных данных и основы теории оценивания: основные задачи предварительной обработки экспериментальных данных; исследование эмпирических законов распределения; точечные и доверительные оценки.

Статистические методы получения оценок эффективности принимаемых решений: критерии эффективности решений в условиях риска; статистические методы получения точечных оценок эффективности решений в условиях риска; статистические методы получения интервальных оценок эффективности решений в условиях риска.

Проверка статистических гипотез: элементы теории статистической проверки гипотез; основные понятия теории статистических гипотез; параметрические и непараметрические критерии; типовые распределения; методы проверки гипотез о виде закона распределения; проверка гипотез на основе коэффициентов ранговой корреляции и конкордации.

Практические занятия.

Решение задачи обработки экспериментальных данных: обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; решение задачи; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Оценивание эффективности решений статистическими методами: обсуждение постановки задачи; выявление решений и критерия эффективности; формирование точечных оценок эффективности решений статистическими методами; формирование интервальных оценок эффективности решений в условиях риска статистическими методами; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Решение задачи проверки статистической гипотезы: обсуждение постановки задачи; проверка гипотезы о среднем значении; проверка гипотезы о дисперсии; анализ полученных результатов и формулирование выводов.

Решение задачи проверки гипотез (выполнение индивидуальных заданий): обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; выдвижение и проверка гипотезы о законе распределения; выдвижение и проверка гипотезы о параметрах распределения; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Самостоятельная работа.

Параметрические критерии оценки гипотез

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [2, 3].

Тема 10. Принятие решений на основе корреляционного и регрессионного анализа

Лекция.

Корреляционный анализ: основные понятия корреляционного анализа и его сущность; коэффициент корреляции; применение корреляционного анализа для решения прикладных задач принятия решений.

Методы минимизации дисперсии: основные понятия регрессионного анализа; сущность метода наименьших квадратов; оценка качества линейной регрессии; нелинейная регрессия.

Анализ экспериментальных данных на основе факторного анализа: однофакторный дисперсионный анализ; двухфакторный дисперсионный анализ; многофакторный дисперсионный анализ.

Практические занятия.

Решение задачи корреляционного анализа: обсуждение постановки задачи; решение задачи; проверка гипотезы о коэффициенте корреляции; анализ полученных результатов и формулирование выводов.

Применение метода наименьших квадратов для решения задач регрессионного анализа: обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; решение задачи; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Анализ экспериментальных данных и прогнозирование чрезвычайных ситуаций на основе аппроксимации экспериментальных данных: обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; решение задачи; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Решение задачи на основе факторного анализа: обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; решение задачи; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Самостоятельная работа.

Аппроксимация экспериментальных данных средствами Excel.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1].

Дополнительная литература: [2, 3].

Тема 11. Принятие решений в конфликтных ситуациях на основе теории игр

Лекции.

Математические модели игр: общая характеристика теории игр; понятийный аппарат теории игр; классификация игр.

Классификация и основные характеристики моделей конечных стратегических игр: матричные игры; аналитический и графический методы

решения матричной игры 2×2 ; применение теории игр в работе сотрудника МЧС.

Парные матричные игры с седловой и без седловой точки: принцип оптимальности решения матричных игр (принцип минимакса); парные матричные игры с седловой точкой; парные матричные игры без седловой точки.

Решение игр в смешанных стратегиях: постановка задачи реализации смешанных стратегий в матричной игре; способы управления в матричных играх: способы решения матричной игры в смешанных стратегиях.

Матрицы игры и риска в моделях статистических игр: основная задача статистических игр; матрица статистической игры; матрица риска статистической игры; критерии выбора оптимальной стратегии.

Практические занятия.

Решение игры 2×2 аналитическим и графическим методами: обсуждение постановки задачи; выявление этапов решения задачи; решение задачи аналитическим методом; решение задачи графическим методом; получение результатов и их анализ; формулировка выводов по результатам решения.

Решение задач конечных стратегических игр: построение платёжной матрицы и определение цены игры: обсуждение постановки задачи; решение задачи; анализ полученных результатов и формулирование выводов.

Решение конечных стратегических игр в смешанных стратегиях: обсуждение постановки задачи; решение задачи; анализ полученных результатов и формулирование выводов.

Решение итерационных игр: обсуждение постановки задачи; решение задачи; анализ полученных результатов и формулирование выводов.

Решение задач статистических игр с использованием различных критериев: обсуждение постановки задачи; решение задачи; анализ полученных результатов и формулирование выводов.

Самостоятельная работа.

Решение задач стратегических игр.

Рекомендуемая литература:

Основная литература: [1].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы учебной дисциплины используется традиционная образовательная технология, основой которой является системный принцип построения тем, используются лекционные, практические занятия.

На всех лекционных занятиях, целью которых является приобретение знаний, используется мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

Общими дидактическими целями практического занятия являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания

на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Активно используется самостоятельное выполнение каждым обучающимся учебной группы в течение 2 часов (после изучения теоретического материала каждой темы учебной дисциплины и проведения по ней ряда аудиторных практических занятий) индивидуальных практических заданий по изученной теме. Занятия проводятся в процессе активного взаимодействия с преподавателями.

Цель решения индивидуальных практических заданий - проверка уровня индивидуальной готовности обучающегося к решению практических задач по должностному предназначению на основе материала изученной темы.

Образовательными задачами индивидуальных заданий являются:

- глубокое изучение лекционного материала, изучение методов работы с учебной литературой, получение персональных консультаций у преподавателя;

- решение спектра практических задач, в том числе профессиональных (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, и т.п.);

- выполнение вычислений, расчетов;

- работа с нормативными документами, инструктивными материалами, справочниками.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса / тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и экзамена.

6.1 Примерные оценочные материалы

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса

1. Назовите основные этапы системного исследования.
2. Определите понятие свойства системы.
3. Какие виды операций вы знаете.
4. Что означает «оптимальное решение».

5. Отличие понятий «качество» и «эффективность».

Типовые задания для тестирования:

1. Автоматизация

это -:

комплекс мероприятий по созданию и внедрению технических средств для частичной или полной замены интеллектуальных усилий человека в различных областях его деятельности
процесс создания и внедрения механизмов, обеспечивающих повышение эффективности физического труда человека
применение технического устройства, которое выполняет свое назначение без вмешательства человека

2. Элемент это -

часть объекта, обладающая определенной самостоятельностью по отношению ко всему объекту и неделима при данном рассмотрении
объект, обладающий интегративными (эмерджентными) свойствами
часть системы, выделенная по определенному признаку и допускающая разложение на элементы в рамках данного рассмотрения

3. Подсистема

это -

часть объекта, обладающая определенной самостоятельностью по отношению ко всему объекту и неделима при данном рассмотрении
совокупность составляющих систему элементов и связей между ними
часть системы, выделенная по определенному признаку и допускающая разложение на элементы в рамках данного рассмотрения

4. Система это -

простая совокупностью элементов
совокупность составляющих систему элементов и связей между ними
целостная совокупность связанных элементов

5. Свойство это

-

объективная определенность объекта, в силу которой объект является данным, а не каким-либо другим сторона объекта, обуславливающая его различие или сходство с другими объектами и проявляющаяся во взаимодействии с ними
множество значений существенных характеристик объекта в данный момент времени

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Научная основа информатизации общества
2. Роль теории в решении практических задач информатизации
3. Общая теория систем и её основные понятия
4. Свойства и классификация систем
5. Способы описания систем
6. Исходные понятия по классификации сложных систем
7. Иерархическая система классификации
8. Фасетная система классификации
9. Сущность и принципы системного подхода
10. Этапы системных исследований
11. Системный анализ как форма системного подхода
12. Технологическая схема системного анализа
13. Характеристика класса систем с управлением
14. Построение систем с управлением
15. Аксиомы теории управления
16. Принципы и структура управления
17. Принцип необходимого разнообразия Эшби
18. Функции управления и их модели
19. Функционирование систем с управлением
20. Условия оптимальности управления
21. Степень соответствия решений состояниям объекта управления
22. Критерии ценности информации и минимума эвристик
23. Требования к управлению в системах специального назначения
24. Способы и задачи управления
25. Классификация задач управления
26. Системы организационного и технологического управления
27. Типовые структуры систем организационного управления
28. Характеристика задач анализа
29. Характеристика задач синтеза
30. Структурный и параметрический синтез систем управления
31. Постановка задачи оптимального управления
32. Цель оптимального управления и критерии качества

33. Ограничения в задачах управления и способы задания краевых условий
34. Принцип максимума Понтрягина
35. Классическое вариационное исчисление
36. Метод Беллмана
37. Элементы выпуклого анализа
38. Выпуклые множества
39. Постановка задачи безусловной оптимизации
40. Нахождение отрезка, содержащего точку минимума
41. Методы одномерной безусловной оптимизации
42. Метод золотого сечения.
43. Характеристика методов сведения задачи многокритериальной оптимизации к задаче математического программирования с одной целевой функцией
44. Принцип оптимальности Парето

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Научная основа выработки решений
2. Общая характеристика теории принятия решений
3. Понятийный аппарат теории принятия решений
4. Этапы выработки решений на операцию
5. Классы задач принятия решений
6. Подходы к классификации моделей и методов
7. Методы количественного представления систем (аналитические и статистические методы, методы дискретной математики)
8. Методы качественного представления систем (методы «мозговой атаки», сценариев, Дельфи, построения дерева целей, экспертных оценок, морфологический, решающих матриц)
9. Методы скалярной оптимизации
10. Методы векторной оптимизации
11. Понятийный аппарат теории эффективности
12. Функция полезности как основа для количественного оценивания эффективности решений
13. Определение функции полезности
14. Оценивание эффективности решений на основе функции полезности
15. Типы операций
16. Содержание оценивания эффективности решений в операциях различного типа
17. Оценивание эффективности решений непосредственно по показателям исхода операции
18. Оценивание эффективности решений по совокупности показателей эффективности
19. Организация групповой экспертизы
20. Способ лотереи

21. Способ аддитивных полезностей
22. Постановка задачи поиска решений комбинаторными методами
23. Критерии эффективности в задачах комбинаторного типа
24. Методы преобразования графов
25. Характеристика задач согласования
26. Понятийный аппарат сетевого планирования и управления
27. Построение сетевого графика
28. Расчёт параметров сетевых моделей и их применение для принятия решений
29. Общая характеристика и классификация научных экспериментов
30. Исследование эмпирических законов распределения
31. Критерии эффективности решений в условиях риска
32. Элементы теории статистической проверки гипотез
33. Основные понятия теории статистических гипотез
34. Параметрические и непараметрические критерии
35. Типовые распределения
36. Методы проверки гипотез о виде закона распределения
37. Понятийный аппарат теории игр
38. Матричные игры
39. Аналитический и графический методы решения матричной игры 2 x 2
40. Принцип оптимальности решения матричных игр (принцип минимакса)
34. Парные матричные игры с седловой точкой

Примерный перечень практических заданий к экзамену по дисциплине

1. Задана операция: «Сдача зачета по учебной дисциплине «Системный анализ».

Требуется: провести описание операции с позиций исследования операций.

2. В результате экспертного опроса получена следующая предпочтительность исходов операции: $r_3 > r_4 > r_2 > r_1$. Способом лотереи получить индивидуальные оценки полезностей исходов.

3. Задан объект – учебная аудитория.

Требуется для этого объекта выявить систему с позиций общей теории систем. Результат представить в виде схемы.

4. Задана операция: «Подготовка к зимней зачетно -экзаменационной сессии». Требуется: провести описание операции с позиций исследования операций.

5. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
---------	-------	-------	-------	-------	-------

x_1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
x_3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию среднего выигрыша. Вероятности состояний обстановки задать самостоятельно. Прокомментировать результат.

6. В результате экспертного опроса получена следующая предпочтительность исходов операции: $r_3 > r_1 > r_2$. Способом лотереи получить индивидуальные оценки полезностей исходов.

7. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3
x_1	0.1	0.5	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2
x_3	0.1	0.4	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию среднего выигрыша. Вероятности состояний обстановки задать самостоятельно. Прокомментировать результат.

8. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3
x_1	0.1	0.5	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2
x_3	0.1	0.4	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию Гермейера.

Вероятности состояний обстановки задать самостоятельно. Прокомментировать результат.

9. По заданной матрице эффективности:

i / j	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5
x_1	0.1	0.5	0.1	0.2	0.1
x_2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3
x_3	0.1	0.4	0.4	0.3	0.4

оценить эффективность решений и найти оптимальное решение по критерию Лапласа.

Прокомментировать результат.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	правильность	дан правильный, полный ответ на	зачтено

	и полнота ответа	<p>поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.</p>	
		<p>ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.</p>	не зачтено
экзамен	правильность и полнота ответа	<p>дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.</p>	отлично
		<p>дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.</p>	хорошо
		<p>дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.</p>	удовлетворительно
		<p>ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по</p>	неудовлетворительн о

		вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	
--	--	--	--

7. Ресурсное обеспечение дисциплины.

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная систем общего назначения. Лицензия N°217800111-ore-2.12-client-6196.
2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия N°217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545.
3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия N°217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ).
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ).
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ).
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ).
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС» IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Системный анализ и принятие решений /2-е изд., перераб. и доп: учебник / Артамонов В.С., Антюхов В.И., Гвоздик М.И. и др. СПб.: Изд-во СПб УГПС МЧС РФ, 2017. 352 с. <https://elib.igps.ru/?4&type=document&did=ALSFR-c2d0ab4a-7280-4850-a9b4-dc8733249069&query>.
2. Системный анализ в управлении: учеб. пособ. / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. М.: Финансы и статистика, 2002. 368 с.

<https://elib.igps.ru/?4&type=card&cid=ALSFR-3fe473c7-f39d-46b9-8d47-c3acd108827e&remote=false>

Дополнительная литература:

1. В.Н.Волкова, А.А.Денисов. Теория систем и системный анализ.- М.: Юрайт, 2012. – 674с. <http://elib.igps.ru/?12&type=card&cid=ALSFR-a01e0eda-4387-43d6-910f-e85154522d5c&query=%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0&remote=false>

2. Адамчук, А. С. Математические методы и модели исследования операций (краткий курс) : учебное пособие / А. С. Адамчук, С. Р. Амироков, А. М. Кравцов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 164 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62954.html>.

3. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. — Москва : Российский новый университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>

7.4 Материально-техническое обеспечение

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий различного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

На ряде практических занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными ЭВМ, объединенными в локальную вычислительную сеть и имеющими доступ к сети Интернет.

Для обучения по дисциплине также используются следующие технические средства обучения:

1. Мультимедийный проектор.
2. Интерактивная доска.

Автор: кандидат военных наук, профессор Щетка Владимир Федорович