

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Горбунов Алексей Александрович  
Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе  
Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48  
Уникальный программный ключ:  
286e49ee1471d400cc1545539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский университет  
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника  
университета по учебной работе  
полковник внутренней службы

А.А. Горбунов

«27» мая 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, ОПТИМИЗАЦИЯ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ**

**Направление подготовки  
27.03.03 Системный анализ и управление**

**уровень бакалавриата**

**Санкт-Петербург**

## 1. Цели и задачи дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»

*Цели освоения дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»:*

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

В процессе освоения дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-5	способностью использовать принципы руководства и администрирования малых групп исполнителей
ПК-1	способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ПК-4	способностью применять методы системного анализа, технологии синтеза и управления для решения прикладных проектно-конструкторских задач
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем
ПСК-5	готов к повседневному управлению силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций; к координации деятельности центров управления в кризисных ситуациях, информационных центров, дежурно-диспетчерских служб РСЧС
ПСК-6	способен к сбору и обработки информации о чрезвычайных ситуациях и проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ

*Задачи дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»:*

- Изучение методов системного анализа для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и методов анализа объектов и крупномасштабных систем;

- приобретение умений формулировать постановку задачи анализа и синтеза систем управления;
- формирование 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 обучения дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» обучающийся должен <b>демонстрировать способность и готовность</b>	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен <b>владеть</b> компетенциями
применять методы анализа и синтеза для постановки задач управления; применять методы формализации задач управления.	ОПК-5
использовать методы анализа и синтеза для постановки задач по управлению силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций	ПСК-5
использовать методы оптимизации при решении задач управления; применять методы анализа по обработке информации о чрезвычайных ситуациях и проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ	ПСК-6
<b>в области научно-исследовательской деятельности:</b>	
принимать научно-обоснованные решения на основе методов системного анализа для решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и методы анализа объектов и крупномасштабных систем; принимать математические методы решения задач обоснования решений.	ПК-1
<b>в области проектно-конструкторской деятельности:</b>	
применять методы количественного и качественного обоснования решений;	ПК-4
применять методы анализа объектов и крупномасштабных систем;	
формулировать постановку задачи анализа и синтеза систем управления;	ПК-5
использовать методы анализа и синтеза для постановки задач	
использовать методы анализа и синтеза для постановки задач	

### **3. Место дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» относится к вариативной части основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

### **4. Структура и содержание дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

#### **4.1 Объем дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		4	5	6
Общая трудоемкость дисциплины в часах	324	108	72	144
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	9	3	2	4
<b>Контактная работа (в виде аудиторной работы)</b>	<b>130</b>	<b>46</b>	<b>30</b>	<b>54</b>
Лекции	54	18	16	20
Практические занятия	70	26	14	30
Лабораторные работы	2			2
<b>Консультации</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>122</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>54</b>
<b>Форма контроля - экзамен</b>	<b>72</b>	<b>36</b>		<b>36</b>
<b>Форма контроля - зачет с оценкой</b>			+	
<b>Форма контроля - курсовая работа</b>				+

#### 4.2 Разделы и темы дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» и виды занятий

№ тем п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Консультации	Самостоятельная работа	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Раздел 1. Основы теории систем и управления</b>									
1	Основы системного анализа	18	4	6				8	
2	Основы теории управления. Системы с управлением	20	6	6				8	
<b>Раздел 2. Методы оптимизации</b>									
3	Оптимальное управление	12	2	6				4	
4	Линейное программирование	12	4	4				4	
5	Двойственность в линейном программировании	8	2	4				2	
<b>Консультация</b>		<b>2</b>					<b>2</b>		
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>				<b>36</b>			
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>108</b>	<b>18</b>	<b>26</b>		<b>36</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	
<b>Раздел 3. Принятие решений в операциях</b>									
6	Основы принятия решений	16	6					10	
7	Основы оценки решений	32	6	10				16	
8	Применение комбинаторных методов для принятия решений	24	4	4				16	
<b>Зачет с оценкой</b>		<b>+</b>				<b>+</b>			
<b>Итого за 5 семестр</b>		<b>72</b>	<b>16</b>	<b>14</b>				<b>42</b>	
9	Применение статистических методов для решения прикладных задач	36	8	8	2			18	
10	Принятие решений на основе корреляционного и регрессионного анализа	34	6	10				18	
11	Принятие решений в конфликтных ситуациях на основе теории игр	36	6	12				18	
<b>Курсовая работа</b>		<b>+</b>				<b>+</b>			
<b>Консультация</b>		<b>2</b>					<b>2</b>		
<b>Экзамен</b>		<b>36</b>				<b>36</b>			
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>144</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>54</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>324</b>	<b>54</b>	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>122</b>	

## **4.3 Содержание дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»**

### **Раздел 1. основы теории систем и управления**

#### **Тема №1 Основы системного анализа**

**Лекция.** Введение: научная основа информатизации общества; роль теории в решении практических задач информатизации; цель и задачи изучения дисциплины; краткое содержание учебного материала и порядок его отработки.

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

Общие сведения по классификации систем: исходные понятия по классификации сложных систем; иерархическая система классификации; фасетная система классификации.

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.**

Разработка схемы связи системных понятий: анализ постановки задачи; выделение и субординация системных понятий; построение логической схемы связи понятий; анализ полученных результатов.

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: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2].

#### **Тема №2 Основы теории управления. Системы с управлением**

**Лекция.** 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.

Органический 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: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2].

## **Раздел 2. методы оптимизации**

### **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: [1].

Дополнительная: [2].

## **Тема №4 Линейное программирование**

**Лекция.** 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: [1].

Дополнительная: [2].

## **Тема №5 Двойственность в линейном программировании**

**Лекция.** 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: [1].

Дополнительная: [2].

## **Раздел 3. принятие решений в операциях**

### **Тема №6 Основы принятия решений**

**Лекция.** 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).

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

### **Практические занятия.**



Способы качественного представления и оценивания систем.

**Самостоятельная работа.**

Метод решающих матриц.

**Рекомендуемая литература:**

Основная: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2].

**Тема №7 Основы оценки решений**

**Лекция.** 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 ис-

хода 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: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2].

**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: [1, 2].

Дополнительная: [1, 2].

**Тема №9 Применение статистических методов для решения прикладных задач**

**Лекция.** 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.

#### **Лабораторная работа.**

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: [1].

Дополнительная: [2].

## **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: [1].

Дополнительная: [2].

## **Тема №11 Принятие решений в конфликтных ситуациях на основе теории игр**

**Лекция.** 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  $2 \times 2$ ; 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 x 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: [1].

### **5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»**

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

#### **Целями лекции являются:**

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечиваются процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

**Целями практического занятия:**

- углубить и закрепить знания, полученные на лекции;
- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение заданий по проверке полученных знаний и умений.

**Целями лабораторной работы:**

- обобщение, систематизации и углубления теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработка самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

**Цель курсовой работы:**

- обучение курсантов практическому применению знаний по материалу дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений».

**Консультации** проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

**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.

**Курсовая работа** выполняется в часы самостоятельной работы.

**6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»**

Оценочные средства дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

## **6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины**

### **Примерный перечень вопросов для экзамена**

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
45. Метод идеальной точки
46. Целевое программирование
47. Лексикографическая оптимизация

### **Примерный перечень вопросов для зачёта с оценкой**

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

## **Примерный перечень вопросов для экзамена**

### **Теоретические вопросы**

1. Общая характеристика и классификация научных экспериментов
2. Постановка задачи экспериментальных исследований
3. Общие сведения о средствах проведения эксперимента
4. Основные этапы и режимы обработки экспериментальных данных
5. Основные задачи предварительной обработки экспериментальных данных
6. Исследование эмпирических законов распределения
7. Точечные и доверительные оценки
8. Критерии эффективности решений в условиях риска
9. Статистические методы получения точечных оценок эффективности решений в условиях риска
10. Статистические методы получения интервальных оценок эффективности решений в условиях риска
11. Элементы теории статистической проверки гипотез
12. Основные понятия теории статистических гипотез
13. Параметрические и непараметрические критерии
14. Типовые распределения
15. Методы проверки гипотез о виде закона распределения
16. Проверка гипотез на основе коэффициентов ранговой корреляции и конкордации
17. Основные понятия корреляционного анализа и его сущность
18. Коэффициент корреляции
19. Применение корреляционного анализа для решения прикладных задач принятия решений
20. Основные понятия регрессионного анализа
21. Сущность метода наименьших квадратов
22. Оценка качества линейной регрессии
23. Нелинейная регрессия
24. Однофакторный дисперсионный анализ
25. Двухфакторный дисперсионный анализ
26. Многофакторный дисперсионный анализ
27. Общая характеристика теории игр
28. Понятийный аппарат теории игр
29. Классификация игр

30. Матричные игры
31. Аналитический и графический методы решения матричной игры 2 x 2
32. Применение теории игр в работе сотрудника МЧС
33. Принцип оптимальности решения матричных игр (принцип минимакса)
34. Парные матричные игры с седловой точкой
35. Парные матричные игры без седловой точки
36. Постановка задачи реализации смешанных стратегий в матричной игре
37. Способы управления в матричных играх
38. Способы решения матричной игры в смешанных стратегиях
39. Основная задача статистических игр
40. Матрица статистической игры
42. Матрица риска статистической игры
43. Критерии выбора оптимальной стратегии

### Примерный перечень практических заданий к экзамену

1. Задана операция: «Сдача зачета по учебной дисциплине «Системный анализ, оптимизация и принятие решений».

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.

7. 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.

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

9. 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.

10. 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.

11. 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.

### Примерный перечень заданий на курсовую работу

#### Задача 1.

*Постановка задачи:*

Задан объект исследования: пожарно-спасательная часть

Требуется:

1. Выделить систему с позиций системного исследования
2. Описать систему с применением схемы системного исследования:
  - провести общий анализ создаваемой (моделируемой) системы;
  - выявить проблему;
  - определить пути и направления решения проблемы

#### Задача 2.

Получены следующие данные выборки из генеральной совокупности

( $n = 100$ ):

16.9	7.6	-8.4	4.2	14.3	12.4	6.7	17.5	1.1	15.4	15.1	4.2	-0.4	13.1	13.5
------	-----	------	-----	------	------	-----	------	-----	------	------	-----	------	------	------

16.0	27.3	11.7	11.7	8.7	11.9	18.0	-8.0	16.0	14.7	10.8	2.5	0.4	8.0	10.8
16.3	12.9	12.0	9.6	9.9	6.7	3.4	11.0	20.4	18.4	6.1	16.3	3.8	15.7	22.9
7.9	20.5	12.5	11.8	15.9	5.6	16.3	15.7	7.2	15.8	9.5	13.3	5.7	15.5	18.3
15.0	9.0	6.0	7.4	11.0	24.0	9.9	8.2	12.9	4.3	20.5	2.5	10.5	12.4	8.7
12.1	3.1	-1.5	8.6	14.9	16.6	19.5	13.9	13.8	14.7	-0.7	16.4	6.7	16.5	11.6
13.2	15.2	17.4	13.3	11.4	10.0	9.6	16.5	20.5	7.5					

*Требуется:*

По данным выборки выбрать гипотезу о виде закона распределения и проверить её, используя критерий Пирсона при уровне значимости  $\alpha = 0.01$ . В ответе привести:

- 1) выбранную гипотезу о виде закона распределения;
- 2) вычисленное значение критерия;
- 3) критическое значение;
- 4) вывод о принятии или не принятии гипотезы.

### **Задача 3.**

*Постановка задачи:*

Получены следующие данные двух выборок нормальных законов распределения из генеральной совокупности:

Выборка 1	39.5	53.9	59.0	29.8	73.9	42.7	40.5	47.0	45.3	59.1
Выборка 2	61.4	50.3	78.7	16.6	77.0	34.3	101.6	21.9	40.1	30.9

*Требуется:*

По полученным выборкам:

- а) проверить гипотезу о равенстве дисперсий (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости  $\alpha = 0.1$ ;
- б) определить:
  - 1) дисперсию первой выборки;
  - 2) дисперсию второй выборки;
  - 3) вычисленное значение критерия;
  - 4) теоретическое значение критерия;
  - 5) вывод о принятии или не принятии гипотезы.

### **Задача 4.**

*Постановка задачи:*

Получены следующие данные двух выборок нормальных законов распределения из генеральной совокупности:

Выборка 1	13.2	115.7	68.9	13.1	58.1	110.7	48.1	35.9	8.6	109.4			
Выборка 2	24.3	88.9	79.6	8.8	58.0	56.0	64.6	34.2	36.9	48.2	66.0	65.1	58.5

*Требуется:*

По данным выборок проверить гипотезу о равенстве генеральных средних (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости  $\alpha = 0.03$ .

В ответе привести:

- 1) выборочное среднее для первой выборки;
- 2) выборочное среднее для второй выборки;

- 3) вычисленное значение критерия;
- 4) табличное значение;
- 5) вывод о принятии или непринятии гипотезы.

### Задача 5.

*Постановка задачи:*

Получены следующие данные двух выборок нормального закона распределения из генеральной совокупности ( $n = 100$ ):

Выборка 1:

139.3	31.2	131.2	112.1	54.0	77.3	24.9	106.0	96.4	22.2	92.8	111.0	49.6	61.3	95.9
52.1	124.0	57.8	99.5	71.0	79.3	99.6	133.9	1.7	122.0	41.3	27.0	-6.7	27.8	60.8
78.6	171.0	78.4	56.7	50.0	46.3	91.6	151.7	115.4	21.9	42.8	78.0	114.9	91.2	107.8
100.9	97.0	52.3	34.4	49.1	111.6	77.4	1.2	28.0	55.7	58.0	55.1	41.5	97.1	81.9
48.3	113.9	33.3	41.5	50.2	148.5	45.0	98.3	7.9	75.3	67.3	106.5	65.9	104.4	17.1
63.9	108.5	58.6	33.0	115.5	-13.3	60.3	71.1	56.3	34.9	61.5	65.2	71.8	87.4	57.8
63.1	56.9	126.0	90.9	70.6	132.5	86.3	108.2	82.0	56.4					

Выборка 2:

116.0	65.5	115.1	89.5	62.7	92.7	63.9	71.8	73.7	70.1	88.6	81.5	70.5	102.8	76.8
83.2	105.0	88.5	85.5	105.6	54.6	85.5	60.1	76.8	47.8	48.3	119.7	109.4	42.6	46.1
43.0	53.1	86.3	65.4	61.0	21.1	59.7	70.1	101.9	59.4	70.0	53.7	59.5	82.3	111.8
74.3	52.9	82.5	86.4	49.1	112.8	83.1	69.1	39.1	42.0	40.1	37.8	76.7	74.7	118.7
65.4	84.1	54.9	13.5	23.4	75.8	87.4	56.9	48.9	35.0	66.0	98.0	81.6	91.2	74.3
87.4	81.6	80.9	47.3	62.1	65.2	57.1	31.0	81.4	81.7	42.2	93.1	62.4	65.7	87.9
67.0	65.3	64.2	69.5	78.5	111.8	38.7	54.2	56.3	63.0					

*Требуется:*

По данным двух выборок (первая - с дисперсией  $S_1^2 = 38$ , вторая - с дисперсией  $S_2^2 = 24$ ) проверить гипотезу о равенстве средних значений при уровне значимости  $\alpha = 0.02$  (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве). В ответе привести:

- 1) выборочное среднее для первой выборки;
- 2) выборочное среднее для второй выборки;
- 3) вычисленное значение критерия;
- 4) критическое значение;
- 5) вывод о принятии или не принятии гипотезы.

### Задача 6.

*Постановка задачи:*

Проведено две серии испытаний.

В первой серии из  $n_1 = 500$  испытаний а число благоприятных исходов равнялось  $m_1 = 391$ .

Во второй серии из  $n_2 = 700$  испытаний число благоприятных исходов равнялось  $m_2 = 523$ .

*Требуется:*

Проверить гипотезу о равенстве вероятностей благоприятного исхода в двух сериях (при конкурирующей гипотезе об их неравенстве) при уровне значимости  $\alpha = 0.04$ .

В ответе привести:

- 1) вычисленное значение критерия;

- 2) критическое значение;
- 3) вывод о принятии или не принятии гипотезы.

### Задача 7.

*Постановка задачи:*

Задана выборка двумерной случайной величины:

( 51.2,-104.1) ( 58.0,-118.4) ( 55.1,-111.9) ( 52.7,-107.1) ( 52.2,-106.7)  
 ( 62.6,-127.7) ( 27.0, -56.4) ( 52.0,-105.9) ( 41.5, -85.4) ( 52.7,-107.6)  
 ( 49.9,-101.9) ( 44.3, -91.3) ( 56.1,-114.9) ( 36.0, -74.3)

*Требуется:*

По данным выборки и уровню значимости  $\alpha = 0.1$  определить:

- 1) вектор математического ожидания;
- 2) вектор дисперсии;
- 3) выборочный коэффициент корреляции;
- 4) вычисленное значение критерия;
- 5) критическое значение;
- 6) результат проверки гипотезы о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции.

### Задача 8.

*Постановка задачи:*

Заданы две выборки:

Выборка 1	96	66	57	67	34	53	79	39	25
Выборка 2	92	89	47	15	13	73	75	22	3

*Требуется:*

По данным этих двух выборок проверить гипотезы о значимости выборочного рангового коэффициента Спирмена и Кендалла при уровне значимости  $\alpha = 0.1$ . В ответе привести:

- 1) выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена;
- 2) выборочный коэффициент ранговой корреляции Кендалла;
- 3) критическую точку для коэффициента Спирмена ;
- 4) критическую точку для коэффициента Кендалла ;
- 5) вывод о принятии или не принятии каждой гипотезы.

## 6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

### Промежуточная аттестация: экзамен

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части; учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>	<p><i>Оценка «4»</i> Хорошо</p>
<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знания основной и дополнитель-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последо-</li> </ul>	<p><i>Оценка «5»</i> Отлично</p>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>ной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой</p>	<p>вательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности.</li> </ul>	

### Промежуточная аттестация: зачет с оценкой

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последова-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> </ul>	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>



Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>тельности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<p>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p>	
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала</p>	<p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;  – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;  допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;  допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p><i>Оценка «4» Хорошо</i></p>
<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;</p>	<p>– полно раскрыто содержание материала;  – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;  – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;  – точно используется терминология;  – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;  – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;  – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;  – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;  – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;  – допущены одна – две неточности.</p>	<p><i>Оценка «5» Отлично</i></p>

## Промежуточная аттестация: курсовая работа

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценок
<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>	<p><i>Оценка «4»</i> Хорошо</p>
<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и</li> </ul>	<p><i>Оценка «5»</i> Отлично</p>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;	глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности.	

## 7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Системный анализ, оптимизация и принятие решений»

### *Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины*

#### **Основная:**

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.

**Режим доступа:** <http://elibrigps.ru/?104&type=card&cid=ALSFR-ea26e9e8-15d6-4081-b6c7-b37d38d4e941&remote=false>

2. Системный анализ в управлении: учеб. пособ. / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. М.: Финансы и статистика, 2009. 368 с. Режим доступа:

**Режим доступа:** <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-3fe473c7-f39d-46b9-8d47-c3acd108827e>

#### **Дополнительная:**

1. В.Н. Волкова, А.А.Емельянов. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2009. – 848с.

**Режим доступа:** <http://elibrigps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-ecef8f61-60f9-437f-a070-5ef7fe48aec3>

2. 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]. — Режим доступа: [URL: http://www.iprbookshop.ru/21322.html](http://www.iprbookshop.ru/21322.html)

***Программное обеспечение, в том числе лицензионное:***

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834
2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664
3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

***Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:***

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

***Материально-техническое обеспечение дисциплины.***

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- учебные аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»;
- лаборатория вычислительной техники.

**Автор:** канд. воен. наук., профессор Щетка В.Ф.