

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:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИТУАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

**Магистратура по направлению подготовки
27.04.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль) «Системный анализ и управление
в организационно-технических системах»**

Санкт-Петербург

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

овладение методами математического познания и методологией работы с математическими объектами в контексте их применения для решения профессионально-ориентированных задач.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ПК-3	Уметь выявлять критичные оперативные показатели по видам оперативных обстановок на основе статистики
ПК-6	Способность эффективно решать задачи управления силами и средствами в различных условиях

Задачи дисциплины:

- формирование базовых понятий ситуационного анализа и сложных систем для выбора методов и разработки алгоритмов решения задач управления силами и средствами в различных условиях;
- формирование основных методов математического и компьютерного моделирования в ситуационном анализе для исследования функциональных задач управления силами и средствами в различных условиях;
- формирование умений, связанных с применением статистики для выявления критичных оперативных показателей по видам оперативных обстановок.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий	
Знает порядок и методы обработки данных о состоянии природных систем (окружающей среды) ПК-3.1.	Знает
	понятийный аппарат математического программирования для решения задач управления силами и средствами в различных условиях.
	Умеет
	использовать методы обработки данных о состоянии природных систем (окружающей среды).
Умеет создавать модели развития ЧС природного и техногенного характера	Знает
	модели сетевого планирования и управления.
	Умеет

ПК-3.2.	создавать и анализировать модели развития ЧС природного и техногенного характера.
Владеет навыком прогнозирования ситуации и предоставления рекомендаций по ведению деятельности в области предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера	Знает
	нейронные сети.
	Умеет
ПК-3.3.	прогнозировать ситуации и предоставлять рекомендации по ведению деятельности в области предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.
Умеет использовать различные методы ситуационного анализа в области защиты населения и территорий	Знает
	интеллектуальный анализ данных в ситуационных центрах.
	Умеет
ПК-6.1.	использовать различные методы ситуационного анализа в области защиты населения и территорий.
Владеет навыком принятия решений в условиях определенности, риска и неопределенности	Знает
	технология анализа данных в ситуационном управлении.
	Умеет
ПК-6.2.	принимать решения в условиях определенности, риска и неопределенности.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) «Системный анализ и управление в организационно-технических системах».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному	4	144	72	72

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по курсам	
			2	3
плану				
Контактная работа, в том числе:		16	6	10
Аудиторные занятия		14	6	8
Лекции (Л)		4	2	2
Практические занятия (ПЗ)		10	4	6
консультации перед экзаменом		2		2
Самостоятельная работа (СРС)		119	66	53
Экзамен		9		9

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

для заочной формы обучения

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультации	Самостоятельная работа	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5		6	7	8	9
2 курс									
1.	Тема 1. Ведение в ситуационный анализ и управление	10					10		
2.	Тема 2. Разведочный анализ данных	16					16		
3.	Тема 3. Ситуационное управление на основе детерминированных моделей	24		4			20		
4.	Тема 4. Ситуационное управление на основе стохастических моделей	22	2				20		
Итого за 2 курс		72	2	4			66		
3 курс									
5.	Тема 5. Ситуационное управление в условиях неопределённости внешней среды	22		4			18		
6.	Тема 6. Ситуационное управление на основе статистического машинного обучения	20	2				18		

№ п.п.	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультации	Самостоятельная работа	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1	2	3	4	5		6	7	8	9
7.	Тема 7. Ситуационное управление на основе анализа временных рядов	19		2			17		
Консультации		2				2			
Экзамен		9						9	
Итого за 3 курс		72	2	6		2	53	9	
Итого по дисциплине		144	4	10		2	119	9	

4.3. Содержание дисциплины для обучающихся: заочной формы обучения

Тема №1. Введение в ситуационный анализ и управление

Самостоятельная работа. Основные понятия ситуационного анализа и управления. Управленческие решения и их связь с ситуационным анализом. Ситуационный анализ в деятельности аналитических подразделений МЧС. Особенности задач ситуационного анализа. Типовые постановки задач ситуационного анализа и управления.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №2. Разведочный анализ данных

Самостоятельная работа. Технология ETL. Технологии извлечения данных из внешних источников. Визуализация данных.

Элементы структурированных данных. Прямоугольные данные. Кадры данных и индексы. Непрямоугольные структуры данных. Частотная таблица и гистограммы. Коробчатая диаграмма. Визуализация многомерных данных. Хранилища данных. Методология анализа данных. Многомерное представление данных.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №3. Ситуационное управление на основе детерминированных моделей

Практическое занятие. Построение компьютерных моделей оптимизационных задач в среде MS Excel. Выполнение расчетно-графической

работы «Ситуационные модели транспортной задачи» (РГР). Методы многокритериальной оптимизации.

Самостоятельная работа. Примеры моделей ситуационного управления и принятия решения в виде задач математического программирования. Элементы выпуклого анализа задач оптимизации. Постановка задач линейного программирования. Основные элементы алгоритмов линейного программирования. Построение исходного опорного решения. Нелинейное программирование. Дискретное программирование. Характеристика задач многокритериального выбора. Метод свертывания критериев. Метод последовательных уступок. Выполнение расчетно-графической работы «Ситуационные модели транспортной задачи» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №4. Ситуационное управление на основе стохастических моделей

Лекция. Стохастические модели сетевого планирования. Стохастические модели управления запасами. Системы массового обслуживания.

Самостоятельная работа. Программные системы управления проектами: основы построения сетевых графиков. Программные системы управления проектами: ресурсное планирование и операционное управление. Выполнение расчетно-графической работы «Оптимизация планирования ресурсов» (РГР). Оптимизация сетевых графиков. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №5. Ситуационное управление в условиях неопределённости внешней среды

Практическое занятие. Моделирование случайных факторов на персональном компьютере. Выполнение расчетно-графической работы «Анализ чувствительности критериев эффективности проекта» (РГР).

Самостоятельная работа. Характеристика задач принятия решений в условиях неопределенности среды. Постановка задач игрового выбора. Методы нахождения оптимальных смешанных стратегий. Принятие решений в условиях неизвестной среды. Имитационное статистическое моделирование.

Принятие решений в иерархических системах. Выполнение расчетно-графической работы «Анализ чувствительности критериев эффективности проекта» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №6. Ситуационное управление на основе статистического машинного обучения

Лекция. Обучение без учителя и с учителем. Понятие кластеризации. Кластеризация на основе K -средних. Иерархическая кластеризация. Древовидные модели. Алгоритмы построения деревьев решений. Остановка роста дерева.

Самостоятельная работа. Алгоритм K -средних. Деревья решений. Случайный лес.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

Тема №7. Ситуационное управление на основе анализа временных рядов

Практическое занятие. Построение моделей временных рядов с помощью кривых роста. Моделирование процессов, подверженных сезонным колебаниям.

Самостоятельная работа. Временной ряд и его компоненты. Исходная информация для построения моделей временных рядов и ее предварительная обработка. Расчёт основных показателей динамики. **А д а п т и в н ы е м о д е л и п р о г н о з и р о в а н и я .**

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [1, 2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- формирование систематизированных научных знаний по дисциплине с акцентом внимания на наиболее сложных вопросах;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствующей формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для

решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

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 и на развитие творческого потенциала при выполнении расчетно-графических работ и написании рефератов.

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, расчетно-графических работ, решения задач, написания реферата.

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

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Примерные вопросы для опроса:

1. Дайте определение модели системы управления.
2. Элементы системы управления?
3. Что значит «эмерджентность системы»?
4. Дать определение детерминированному моделированию, привести примеры.
5. Дать определение стохастическому моделированию, привести примеры.
6. Дать определение статическому моделированию, привести примеры.
7. Дать определение дискретному моделированию, привести примеры.
8. Перечислить стадии моделирования сложных управляемых систем.
9. От чего зависит выбор метода моделирования?
10. Основные правила принятия управленческих решений.
11. Принятие решений в условиях определенности с помощью метода анализа иерархий (основные идеи, реализация принятия решений с использованием компьютерных систем).
12. Принятие решений в условиях риска с помощью одноэтапного метода анализа ожидаемого значения (основные идеи, реализация принятия решений с использованием компьютерных систем).
13. Принятие решений в условиях риска с помощью анализа

экспериментальных данных (основные идеи, реализация принятия решений с использованием компьютерных систем).

14. Принятие решений в условиях неопределенности с помощью минимаксного критерия и критерия Лапласа (основные идеи, реализация принятия решений с использованием компьютерных систем).

15. Принятие решений в условиях неопределенности с помощью критерия Сэвиджа (основные идеи, реализация принятия решений с использованием компьютерных систем).

Примерные темы расчетно-графических работ:

1. Ситуационные модели транспортной задачи.
2. Оптимизация планирования ресурсов.
3. Анализ чувствительности критериев эффективности проекта

Примерные темы для рефератов:

1. Моделирование в исследовании систем управления: общие вопросы.
2. Методы моделирования систем управления: методы математического программирования.
3. Методы моделирования систем управления: методы теории игр и принятия решений.
4. Методы моделирования систем управления: методы сетевого планирования и управления.
5. Методы моделирования систем управления: методы теории очередей и управления запасами.
6. Методы моделирования систем управления: метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).
7. Логико-интуитивные методы исследования систем управления: экспертные методы.
8. Логико-интуитивные методы исследования систем управления: метод «мозгового штурма».
9. Общая характеристика технологий KDD и Data Mining.
10. OLAP-технологии в ситуационном анализе.
11. Ассоциативные правила в ситуационном анализе: назначение и общая характеристика.
12. Задачи кластеризация в ситуационном анализе: назначение и общая характеристика.
13. Задачи классификации в ситуационном анализе: деревья решений.
14. Задачи классификации в ситуационном анализе: нейронные сети.
15. Прогнозирование в ситуационном анализе: назначение и общая характеристика.

Примерные задачи:

1. Предприятие должно определить уровень предложения услуг таким образом, чтобы удовлетворить потребности клиентов в течение предстоящих

праздников. По предварительным прогнозам число клиентов может принять одно из следующих значений: $S_1=200$, $S_2=250$, $S_3=300$, $S_4=350$.

Для каждого из этих возможных значений существует наилучший уровень предложения X_i , $i=1,2,3,4$.

Отклонения от уровней X_i приводят к дополнительным затратам.

Матрица потерь имеет вид
$$\begin{bmatrix} 5 & 10 & 18 & 25 \\ 8 & 7 & 8 & 23 \\ 21 & 18 & 12 & 21 \\ 30 & 22 & 19 & 15 \end{bmatrix}.$$

Найти наилучший уровень предложения в соответствии с критерием Лапласа и минимаксным критерием.

2. Предприятие должно определить уровень предложения услуг таким образом, чтобы удовлетворить потребности клиентов в течение предстоящих праздников. По предварительным прогнозам число клиентов может принять одно из следующих значений: $S_1=200$, $S_2=250$, $S_3=300$, $S_4=350$.

Для каждого из этих возможных значений существует наилучший уровень предложения X_i , $i=1,2,3,4$.

Отклонения от уровней X_i приводят к дополнительным затратам.

Матрица потерь имеет вид
$$\begin{bmatrix} 5 & 10 & 18 & 25 \\ 8 & 7 & 8 & 23 \\ 21 & 18 & 12 & 21 \\ 30 & 22 & 19 & 15 \end{bmatrix}.$$

Найти наилучший уровень предложения в соответствии с критерием Сэвиджа и Гурвица.

3. Решить простейшую задачу вариационного исчисления:

$$\begin{cases} \varphi(y(\cdot)) = \int_1^2 ((y')^2 - 2xy) dx \rightarrow \text{ext}z, \\ y(1) = 0; \quad y(2) = -1 \end{cases}$$

4. Решить простейшую задачу вариационного исчисления:

$$\begin{cases} \varphi(y(\cdot)) = \int_0^1 ((y')^2 - y) dx \rightarrow \text{ext}z, \\ y(0) = y(1) = 0 \end{cases}$$

5. Решить задачу Больца: $\varphi(y(\cdot)) = \int_0^1 ((y')^2 - y) dx + (y(1))^2 \rightarrow \text{ext}z.$

6. Решить задачу Больца: $\varphi(y(\cdot)) = \int_0^{\frac{\pi}{2}} ((y')^2 - y^2) dx + \left(y\left(\frac{\pi}{2}\right)\right)^2 \rightarrow \text{ext}z.$

7. Решить ЗОУ с фиксированными концами с помощью принципа

максимума Понтрягина:
$$\begin{cases} \dot{x} = u \\ J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (u^2 - 16x^2) dt \rightarrow \min. \\ x(0) = x\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1 \end{cases}$$

8. Решить ЗОУ с фиксированными концами с помощью принципа

максимума Понтрягина:
$$\begin{cases} \dot{x} = u \\ J = \int_0^1 e^x u^2 dt \rightarrow \min. \\ x(0) = 1, \quad x(1) = \ln 4 \end{cases}$$

9. Решить ЗОУ с подвижным концом с помощью принципа максимума

Понтрягина:
$$\begin{cases} \dot{x} = u \\ J = \int_0^1 (u^2 + x^2) dt \rightarrow \min. \\ x(0) = 1 + e^2 \end{cases}$$

10. Решить ЗОУ с помощью принципа оптимальности Беллмана:

$$\begin{cases} \dot{x} = u \\ J = \int_0^2 (u^2 - x) dt + x(2) \rightarrow \min. \\ x(0) = 0 \end{cases}$$

11. Решить ЗОУ с помощью принципа оптимальности Беллмана:

$$\begin{cases} \dot{x} = u \\ J = \int_1^3 (u^2 dt + 4(x(3))) \rightarrow \min. \\ x(1) = 1 \end{cases}$$

12. Найти математические ожидания, дисперсии и взаимную корреляционную функцию для случайных процессов $X(t)=t^2\}$,

$Y(t)=t^3\}$, где $\}$ -случайная величина с математическим ожиданием, равным 1, и дисперсией, равной 5.

13. Случайный процесс $X(t)$ имеет математическое ожидание $M_x(t)=0$ и автокорреляционную функцию $K_x(t_1, t_2)=\frac{1}{1+(t_1-t_2)^2}$. Найти математическое ожидание, дисперсию и автокорреляционную функцию для случайного процесса $Y(t)=\int_0^t X(\tau) d\tau$

14. Случайный процесс $X(t)$ имеет математическое ожидание $M_x(t)=t^2 + 2t - 4$ и автокорреляционную функцию $K_x(t_1, t_2)=e^{-(t_1^2+t_2^2)}$.

Найти математическое ожидание, дисперсию и автокорреляционную функцию для случайного процесса $Y(t)=3t\frac{dx(t)}{dt} + 5t^2$.

15. Реакция динамической системы на входное воздействие описывается решением дифференциального уравнения $Y'(t)+2tY(t)=X(t)$

Найти математическое ожидание, дисперсию и автокорреляционную функцию для случайного процесса $Y(t)$, если входной случайный процесс имеет математическое ожидание $M_x(t)=t$ и автокорреляционную функцию $K_x(t_1, t_2)=t_1 t_2$.

Начальное состояние системы при $t=0$ характеризуется неслучайной величиной $y_0=1$.

Примерные задания для тестирования:

№	Вопросы	Варианты ответов
---	---------	------------------

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Модели, использующие оценку переменных одним числом при конкретных значениях исходных данных	1. Оперативные; 2. Детерминистские; 3. Оптимизационные; 4. Стохастические.
2.	Модели, связанные с нахождением точек минимума или максимума некоторых показателей	1. Оперативные; 2. Детерминистские; 3. Оптимизационные; 4. Стохастические.
3.	Модели, используемые на высших уровнях управления для установления целей организации, объемов ресурсов, необходимых для их достижения	1. Оперативные; 2. Стратегические; 3. Тактические; 4. Стохастические.
4.	Временной горизонт, охватываемый данными моделями - от одного месяца до двух лет.	1. Оперативные; 2. Детерминистские; 3. Стратегические; 4. Тактические.
5.	Метод контроля, который широко используется на этапе сбора и подготовки начальной информации и является ручным.	1. Логический; 2. Арифметический; 3. Визуальный; 4. Статистический.
6.	Уровень значимости – это:	1. Вероятность не отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна. 2. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна. 3. Вероятность не отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна. 4. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна.
7.	Критическая область статистического критерия – это:	1. Множество значений статистического критерия. 2. Совокупность значений одного и того же признака у подвергнутых наблюдению объектов. 3. Такая область в пространстве возможных выборок, что если наблюдаемая выборка принадлежит области, то нулевую гипотезу отвергают, иначе – принимают. 4. Множество чисел такое, что при попадании в него статистики критерия нулевую гипотезу отвергают, иначе – принимают.
8.	В F-критерии Фишера для проверки равенства дисперсий предполагается:	1. Равенство математических ожиданий. 2. Нормальность результатов наблюдений. 3. Экспоненциальность результатов наблюдений. 4. Результаты наблюдений имеют распределение Эрланга.

№	Вопросы	Варианты ответов
9.	Представление объектов точками в пространстве небольшой размерности с максимально возможным сохранением расстояний между точками – это цель:	1. Логлинейного анализа. 2. Факторного анализа. 3. Кластерного анализа. 4. Многомерного шкалирования.
10.	Если при безграничном возрастании объема выборки оценка сходится по вероятности к значению оцениваемого параметра, она называется:	1. Несмещенной. 2. Состоятельной. 3. Минимальной. 4. Эффективной.
11.	Компьютерные технологии, в которых в модель реального явления или процесса искусственно вводится большое число случайных элементов, – это:	1. Метод наименьших квадратов. 2. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). 3. Метод приближения подобным. 4. Метод проверки статистических гипотез.
12.	При росте числа испытаний методом Монте-Карло бутстреп-оценка для математического ожидания приближается к:	1. Среднему арифметическому. 2. Моде. 3. Медиане. 4. Среднему геометрическому.
13.	Недостаток физических датчиков случайных чисел заключается в:	1. Длительности ожидания результата. 2. Невозможности повторного воспроизведения полученной последовательности случайных чисел. 3. Сложности реализации. 4. Слишком частых повторях генерируемых чисел.
14.	Какая модель организации данных предпочтительна для проведения быстрого анализа?	1. Сетевая. 2. Многомерная. 3. Реляционная. 4. Иерархическая.
15.	Какие технические средства не влияют на время анализа данных:	1. Увеличение тактовой частоты. 2. Увеличение дискового пространства. 3. Увеличение оперативной памяти. 4. Использование многоядерных процессоров.
16.	Какие процедуры охватывает очистка данных:	1. Фильтрация аномальных и фиктивных значений, пропусков, дубликатов и противоречий, шумов. 2. Фильтрация аномальных и фиктивных значений. 3. Фильтрация пропусков, дубликатов и противоречий, шумов. 4. Фильтрация шумов.
17.	Как загружаются данные в хранилище данных:	1. Данные загружаются из одной базы данных регулярно. 2. Данные вводятся пользователем в ручном режиме. 3. Данные загружаются из одной базы данных один раз. 4. Данные загружаются из многих баз данных регулярно.

№	Вопросы	Варианты ответов
18.	Выберите, для какого вида предобработки данных используется способ «агрегирование данных»:	1. Сглаживание. 2. Удаление шумов. 3. Заполнение пропусков в значении данных. 4. Трансформация данных.
19.	Аппроксимация – это:	1. Синоним интерполяции. 2. Математический метод, в основе которого лежит замена одних математических объектов аналитическими зависимостями близкими к исходным. 3. Экстраполяция данных на несколько временных шагов вперед. 4. Оценка предистории данных.
20.	Интерполяция – это:	1. Нахождение данных функции аппроксимации. 2. Нахождение данных в результате прогнозирования на один шаг дискретизации. 3. Нахождение среднего значения двух соседних измерений. 4. Метод нахождения неизвестных промежуточных значений некоторой функции по имеющемуся дискретному набору ее известных значений.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен:

1. Понятия ситуационного анализа и управления.
2. Методы диагностики систем управления.
3. Правила принятия управленческих решений и их связь с ситуационным анализом.
4. Особенности деятельности ситуационных центров МЧС.
5. Принятие решений в условиях определенности с помощью метода анализа иерархий.
6. Принятие решений в условиях риска с помощью одноэтапного метода анализа ожидаемого значения.
7. Принятие решений в условиях неопределенности с помощью минимаксного критерия и критерия Лапласа.
8. Принятие решений в условиях неопределенности с помощью критерия Сэвиджа.
9. Постановка простейшей задачи вариационного исчисления.
10. Необходимое условие экстремума простейшей задачи.
11. Достаточное условие экстремума простейшей задачи.
12. Классификация задач оптимального управления.
13. Общая (каноническая) постановка оптимизационных задач управления. Классическая постановка транспортной задачи.
14. Построение компьютерных моделей оптимизационных задач в среде MS Excel.
15. Основы построения сетевых графиков. Параметры сетевых графиков. Расчет сетевых графиков.
16. Модели сетевого планирования и управления.

17. Необходимые условия оптимального управления (принцип максимума Понтрягина).
18. Постановка и решение графической задачи о кратчайшем пути.
19. Постановка задачи дискретного программирования.
20. Задача коммивояжера.
21. Задача о назначениях.
22. Задача о загрузке.
23. Задача планирования рабочей силы.
24. Задача о замене оборудования.
25. Простейшая задача о быстродействии.
26. Постановка задачи динамического программирования.
27. Формулировка необходимых и достаточных условий оптимального управления для дискретных систем.
28. Задача распределения средств между предприятиями.
29. Задача о загрузке.
30. Формулировка необходимых и достаточных условий оптимального управления для непрерывных систем.
31. Уравнение Беллмана для задачи оптимального управления со свободным и фиксированными концами.
32. Понятие случайного процесса.
33. Числовые характеристики случайного процесса.
34. Дифференцирование и интегрирование случайных процессов.
35. Представление входного и выходного сигналов динамической системы в виде случайных процессов.
36. Анализ оптимизационных задач на чувствительность.
37. Многоэтапные методы принятия решений в условиях риска.
38. Вероятностные факторы в моделях сетевого планирования и управления.
39. Имитационное моделирование в ситуационном анализе.
40. Применение метода Монте-Карло в моделировании сложных систем.
41. Основные принципы анализа ситуационной информации.
42. Общая характеристика технологий KDD и Data Mining.
43. Задача консолидации ситуационной информации: назначение и общая характеристика.
44. Основные понятия концепции хранилища данных.
45. Основные цели и задачи процесса ETL.
46. Задача трансформации ситуационной информации: назначение и общая характеристика.
47. Задача трансформации ситуационной информации: группировка и слияние данных.
48. Задача трансформации ситуационной информации: квантование и нормализация данных.
49. Задача визуализации ситуационной информации: назначение и общая характеристика.
50. OLAP-анализ ситуационной информации.

51. Задача очистки и предобработки ситуационной информации: назначение и общая характеристика.

52. Задача очистки и предобработки ситуационной информации: обработка дубликатов и противоречий.

53. Задача очистки и предобработки ситуационной информации: выявление аномальных и пропущенных значений.

54. Сэмплинг ситуационной информации.

55. Ассоциативные правила в ситуационной аналитике: назначение и общая характеристика.

56. Кластеризация в ситуационной аналитике: назначение и общая характеристика.

57. Классификация в ситуационной аналитике: назначение и общая характеристика.

58. Классификация в ситуационной аналитике: деревья решений.

59. Классификация в ситуационной аналитике: нейронные сети.

60. Прогнозирование в ситуационной аналитике: назначение и общая характеристика.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	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.	отлично
		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.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и	неудовлетворительно

		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:

Microsoft Windows 7 Professional – ПО-BE8-834 [Лицензионное]

Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]

7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]

Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]

Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое]

МойОфис Образование – ПО-41В-124 [Свободно распространяемое - Отечественное]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные 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

3. Справочная правовая система «Консультант Плюс: Студент» – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

4. Информационно-правовая система «Гарант» – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Консорциум КОДЕКС» – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

6. Электронная библиотека Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России – Режим доступа: <http://elib.igps.ru>

7.3. Литература

Основная:

1. Трофимец, Е. Н. Оптимизационные модели в управлении организационными системами [Текст]: учебное пособие / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, 2016. – 88 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?50&type=card&cid=ALSFR-fbfd8d23-820e-4af1-a8f4-05dc646bcf45&remote=false>

2. Трофимец, Е.Н. Математическое моделирование экономических систем и процессов [Текст]: учебное пособие / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, С. П.

Еременко; ред. Э. Н. Чижиков, 2018. – 184 с. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?14&type=card&cid=ALSFR-e0b23835-d1b5-4f7d-8613-5eac2299fec0&remote=false>

Дополнительная:

1. Еременко, С. П. Моделирование сложных систем: методы и технологии системного анализа [Текст]: учебное пособие / С. П. Еременко, Ш. С. Фахми ; ред. Э. Н. Чижиков, 2017. – 224 с. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?84&type=card&cid=ALSFR-b37e0388-0da3-418b-9e7a-a4d53edb9574&remote=false>

2. Каменецкая, Н.В. Математические методы в задачах оптимизации процессов управления силами МЧС России [Текст] : учебное пособие : [гриф УМО] / Н. В. Каменецкая, О. М. Медведева ; ред. Э. Н. Чижиков, 2019. - 120 с. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?2&type=card&cid=ALSFR-7e37ea32-ac9c-4c81-970d-37604dc73da0&remote=false>

3. Каменецкая, Н.В. Математическое моделирование в задачах оптимизации оперативной деятельности подразделений МЧС России при ликвидации ЧС [Текст] : учебное пособие. Ч.II / Н. В. Каменецкая, О. М. Медведева, С. Б. Хитов, 2017. - 86 с. Режим доступа: <http://elibrigps.ru/?10&type=card&cid=ALSFR-5033a598-278b-4241-9350-a10cb9b6ada7&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

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

Авторы: канд. пед. наук, доцент Трофимец Е.Н.