



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Первый проректор**  
**В.А. Старцев**  
**2022г.**

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системный анализ, управление и обработка информации,  
статистика»**

**Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**Направленность: «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

**Форма обучения: очная**

**Год набора: 2021**

**Королев 2022**

**Автор: Логачева Н.В. Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».– Королев МО: «Технологический университет», 2022 г.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного профессионального образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС) по направлению подготовки «09.06.01 Информатика и вычислительная техника» (направленность «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика») и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета (Протокол №14 от 28.06.2022г).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информационных технологий и управляющих систем»: (протокол №7 от 02.03.2022 г.).

**Рабочая программа согласована:**

Руководитель ОПОП  **Н.В.Логачева, к.т.н., доцент**

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании Научно-технического совета (протокол № 1 от 28.03. 2022 года

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП**

**Целью** изучения дисциплины является:

1. Обучение методам *познания, поиска причин и принятия решений* для достижения определенной цели, для которой создается (выделяется) некоторая *искусственная система*;
2. Умение применять полученные знания при решении конкретных задач предметной области профессионального научного исследования.

В процессе обучения аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции.

### **Общепрофессиональные компетенции:**

-(ОПК-3) –способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

### **Профессиональные компетенции:**

-(ПК-1) –способность использовать аппарат системного анализа, управления и обработки информации в современных информационно-коммуникационных технологиях

-(ПК-2) - способность к разработке интеллектуальных систем для информационного обеспечения управления

-(ПК-3) - способность проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента

Основными **задачами** дисциплины являются:

1. Формирование у обучаемых навыков:
  - а. выделения объекта исследования из общей массы явлений, объектов.
  - б. установления цели исследования: определение функции системы, ее структуры, механизмов управления и функционирования;
2. обучения методикам определения основных критериев, характеризующих целенаправленное действие системы, основных ограничений и условий существования (функционирования);
3. определение альтернативных вариантов при выборе структур или элементов для достижения заданной цели;
4. составление модели функционирования информационной системы экономического объекта, с учетом всех существенных факторов;

5. оптимизация модели функционирования или работы системы;
6. контроль за работой системы, определение ее надежности и работоспособности

После завершения освоения данной дисциплины аспирант должен:

**Знать:**

1. методы и средства системного анализа информационных моделей экономических объектов;
2. методы исследования и конструирования (системы организации проектирования, системы управления разработками и т.п.);
3. способы объединения знаний различных дисциплин для достижения цели проектируемой системы

**Уметь:**

1. Использовать системный подход как научный метод анализа экономических объектов;
2. Внедрять систему сбалансированных показателей экономической эффективности в практику информационных управляющих систем;
3. Оптимизировать процессы управления экономическими объектами.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленности "Системный анализ, управление и обработка информации, статистика») и входит в Блок1 (Б1.В.ОД.1).

Дисциплина базируется на ранее изученных дисциплинах: «Основы научно-исследовательской работы» и компетенциях УК-1, УК-2, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для успешной сдачи государственного экзамена.

## **3. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины для аспирантов очной формы составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

<b>Виды занятий</b>	<b>Всего часов</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>
<b>ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ</b>	
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	<b>18</b>
Практические занятия(ПЗ)	<b>18</b>
Семинарские занятия (СЗ)	-
Лабораторные работы (ЛР)	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>Кандидатский экзамен</b>

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1. Темы дисциплины и виды занятий

**Таблица 2**

<b>Наименование тем дисциплины</b>	<b>Лекции, час. очное</b>	<b>Практически е занятия, час очное</b>	<b>Семинарские занятия, час. очное</b>	<b>Код компетенци й</b>
<b>Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа</b>	4	0	-	ОПК-3 ПК-1 ПК-2
<b>Тема 2. Оптимизация и математическое программирование..</b>	4	6	-	ПК-1 ПК-2
<b>Тема 3. Основы теории управления</b>	6	8	-	ПК-2 ПК-3

<b>Тема 4.</b> Компьютерные технологии обработки информации.	4	4	-	ПК-2 ПК-3
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>18-</b>	-	

## 4.2. Содержание тем дисциплины

### Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа.

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические и др.

Классификация систем: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные; системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа

### Тема 2. Оптимизация и математическое программирование.

Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Стандартная и каноническая формы записи. Гиперплоскости и полупространства. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств. Теоремы об отделяющей, опорной и разделяющей гиперплоскости. Представление точек допустимого множества задачи линейного программирования через крайние точки и крайние лучи. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и

крайние точки множества допустимых решений. Сведение задачи линейного программирования к дискретной оптимизации. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.

Двойственные задачи. Критерии оптимальности, доказательство достаточности. Теорема равновесия, ее следствия и области применения. Теоремы об альтернативах и лемма Фаркаша в теории линейных неравенств. Геометрическая интерпретация двойственных переменных и доказательство необходимости в основных теоремах теории двойственности. Зависимость оптимальных решений задачи линейного программирования от параметров.

Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Необходимые условия Куна-Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа.

### **Тема 3. Основы теории управления**

Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.

Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики. Типовые динамические звенья и их характеристики.

Понятие об устойчивости систем управления. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая, экспоненциальная устойчивость. Устойчивость по первому приближению. Функции Ляпунова. Теоремы об устойчивости и неустойчивости.

Методы синтеза обратной связи. Элементы теории стабилизации. Управляемость, наблюдаемость, стабилизируемость. Дуальность управляемости и наблюдаемости. Канонические формы. Линейная стабилизация. Стабилизация по состоянию, по выходу. Наблюдатели состояния. Дифференциаторы.

Управление при действии возмущений. Различные типы возмущений: операторные, координатные. Инвариантные системы. Следящие системы.

Управление в условиях неопределенности. Позитивные динамические системы: основные определения и свойства, стабилизация позитивных систем при неопределенности.

Элементы теории реализации динамических систем.

Основные виды нелинейностей в системах управления. Методы исследования поведения нелинейных систем.

Управление системами с последействием.

Классификация оптимальных систем. Задачи оптимизации. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование.

Эвристические методы стабилизации: нейросети, размытые множества, интеллектуальное управление.

#### **Тема 4. Компьютерные технологии обработки информации.**

Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.

Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.

Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).

Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине**

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

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

### **Основная литература:**

1. Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие / Т.В. Гаибова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 222 с. : ил., схем., табл. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467192>
2. Основы системного анализа : учебное пособие / А.В. Горохов, И.В. Петухов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - Ч. 2. - 108 с. (ч. 2) ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461572>

### **Дополнительная литература:**

1. Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : Издательство Политехнического университета, 2014. - 336 с. : схем., табл. - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363065>
2. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 7-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 398 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452649>
3. Модели принятия решений : учебное пособие / А.В. Мендель. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 463 с. : табл., граф., схемы - То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=11517>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru> – университетская библиотека ONLINE
2. <http://znanium.com> –электронно-библиотечная система
3. [http:// www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) -интернет-университет информационных технологий.
4. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**Перечень программного обеспечения:** операционная система Windows; офисные программы MSOffice;.

### **Информационно-справочные системы:**

1. Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ».

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран).

### **Практические занятия:**

- учебный класс, оснащенный вычислительной техникой (ПК);
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Системный анализ, управление и обработка  
информации, статистика»**

**(Приложение 1 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**Направленность: «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

**Форма обучения: очная**

**Год набора: 2021**

Королев

2022

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:	
				знать	уметь
1	ОПК-3,	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	<p><b>Тема 1.</b> Основные понятия и задачи системного анализа</p> <p><b>Тема 2.</b> Оптимизация и математическое программирование</p> <p><b>Тема 3.</b> Основы теории управления</p>	историю развития теории системного анализа, актуальные проблемы науки и прикладных исследований в области информационных технологий управления.	применять методы анализа и синтеза информационных систем и моделей управления для решения практических задач; определять показатели проектных заданий для успешного функционирования информационных систем и сетей.
2	ПК-1	способность использовать аппарат системного анализа, управления и обработки информации в современных информационных коммуникационных	<p><b>Тема 1.</b> Основные понятия и задачи системного анализа</p> <p><b>Тема 2.</b> Оптимизация и математическое программирование</p>	практику использования и разработки методов формализации и алгоритмизации информационных процессов; анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ с использованием современных достижений науки и техники	проектировать и осуществлять сопровождение эффективной работы информационных технологий в сфере управления экономическими объектами.

		технологиях			
3	ПК-2	способность к разработке интеллектуальных систем для информационного обеспечения управления	<b>Тема 3.</b> Основы теории управления  <b>Тема 4.</b> Компьютерные технологии обработки информации		
4	ПК-3	Способность проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	<b>Тема 3.</b> Основы теории управления  <b>Тема 4.</b> Компьютерные технологии обработки информации	актуальные средства математического моделирования систем управления; применение перспективных методик информационного консалтинга, информационного маркетинга; анализ и разработка методик управления информационными сервисами	ориентироваться в различных методах представления данных в теории системного анализа.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ОПК-3, ПК-1	Тест	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится письменно или с использованием компьютерных программ для тестирования.</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 30 минут.</p> <p>Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением:</p> <p><b>Удовлетворительно</b> – от 52% правильных ответов;</p> <p><b>Хорошо</b> – от 70% правильных ответов;</p> <p><b>Отлично</b> – от 90% правильных ответов.</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
ОПК-3, ПК-1	Доклад в форме презентации	<p>А) полностью сформирована</p> <p>В) частично сформирована</p> <p>С) не сформирована</p>	<p>Проводится устно с использованием мультимедийных систем, а также с использованием технических средств</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 8 - 15 минут.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие содержания</p>

			<p>доклада заявленной тематике</p> <p>2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации</p> <p>3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории</p> <p>4.Качество самой представленной работы</p> <p>5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематики</p> <p>6. Задание не выполнено вообще</p> <p>.</p>
ОПК-3, ПК-1,ПК-2, ПК-3	Решение практических заданий	<p>А) полностью решено 1 задание 15 баллов</p> <p>В) частично решено 1 задание 5-10 баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1. Методология решения задач правильная (5 баллов).</p> <p>2. Владение информацией и способность правильно использовать метод решения (5 балл).</p> <p>3. Отсутствие ошибок при реализации практического задания (5 балл).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 15 баллов.</p>

**3.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные задания**

**Примерная тематика докладов в презентационной форме:**

1. Система. Сложная система. Декомпозиция.
2. Метод системного анализа
3. Моделирование. Классификация моделей. Разработка математических моделей.
4. Понятие строения систем. Связь, цель.
5. Цель. Целенаправленная деятельность. Цели и проблемы. Типы целей.
6. Критерии. Критерий в виде модели целей.
7. Цели и проблемы. Желания. Типы целей. Критерий как модель целей. Подмена целей средствами.
8. Цели и проблемы. Смещение цели. Требование к цели. Метод «деревьев».
9. Структура. Структура и сложные системы. Формальная структура. Материальная структура
10. Моделирование. Построение математических моделей. Математическая модель. Математическое моделирование.
11. Проведение экспериментов и анализ результатов.
12. Моделирование. Имитационное моделирование. Физическое моделирование.
13. Классификация методов моделирования систем.
14. Развитие определения «система».
15. Понятия, характеризующие строение, функционирование и развитие систем. Компоненты, подсистемы
16. Инфраструктура информатизации.
17. Планирование в сфере информационных технологий.

## **Примерные задачи, решаемые аспирантами в процессе освоения дисциплины**

### **Задача 1.**

#### **Постановка задачи.**

Разработать новую клиент-серверную систему регистрации студентов взамен старой системы. Новая система должна позволять студентам регистрироваться на курсы и просматривать свои таблицы успеваемости с персональных компьютеров, подключённых к локальной сети университета. Преподаватели должны иметь доступ к онлайн-системе, чтобы указать курсы, которые они будут читать, и проставить оценки за курсы.

В начале каждого семестра студенты могут запросить каталог курсов, содержащий список курсов, предлагаемых в данном семестре. Информация о каждом курсе должна включать имя профессора, наименование кафедры и требования к предварительному уровню подготовки (прослушанным курсам).

Новая система должна позволять студентам выбирать 4 курса в предстоящем семестре. В дополнение каждый студент может указать 2 альтернативных курса на тот случай, если какой-либо из выбранных им курсов окажется уже заполненным или отмененным. На каждый курс может записаться не более 10 и не менее 3 студентов (если менее 3, то курс будет отменен). В каждом семестре существует период, когда студенты могут изменить свои планы. В это время студенты должны иметь доступ к системе, чтобы добавить или удалить выбранные курсы. После того как процесс регистрации некоторого студента завершён, система регистрации направляет информацию в расчетную систему, чтобы студент мог внести плату за семестр. Если курс окажется; заполненным в процессе регистрации, студент должен быть извещен об этом до окончательного формирования его личного учебного плана.

В конце семестра студенты должны иметь доступ к системе для просмотра своих электронных таблиц успеваемости. Поскольку эта информация конфиденциальная, система должна обеспечивать ее защиту от несанкционированного доступа.

Профессора должны иметь доступ к онлайн-системе, чтобы указать курсы, которые они будут читать, и просмотреть список студентов, записавшихся на их курсы. Кроме того, профессора должны иметь возможность проставить оценки за курсы.

### **Составление глоссария проекта**

Глоссарий предназначен для описания терминологии предметной области. Он может быть использован как неформальный **словарь данных** системы.

Ниже приведены термины и их значения.

<b>Термин</b>	<b>Значение</b>
Курс	Учебный курс, предлагаемый университетом
Конкретный курс (Course Offering)	Конкретное чтение данного курса в конкретном семестре (один и тот же курс может вестись в нескольких параллельных сессиях). Включает точные дни недели и время
Каталог курсов	Полный каталог всех курсов, предлагаемых

	университетом
Расчетная система	Система обработке информации об оплате курсов
Оценка	Оценка, полученная студентом за конкретный курс
Профессор	Преподаватель университета
Табель успеваемости (Report Card)	Все оценки за все курсы, полученные студентом в данном семестре
Список Курса (Roster)	Список всех студентов, записавшихся на конкретный курс
Студент	Личность, проходящая обучение в университете
Учебный график (Schedule)	Курсы, выбранные студентом в текущем семестре

### **Описание дополнительных спецификаций**

Назначение дополнительных спецификаций - определить требования к системе регистрации курсов, которые не охватывает модель вариантов использования. Вместе они образуют полный набор требований к системе.

Дополнительные спецификации определяют нефункциональные требования к системе, такие, как надежность, удобство использования, производительность, сопровождаемость, а также ряд функциональных требований, являющихся общими для нескольких вариантов использования.

Функциональные возможности. Система должна обеспечивать многопользовательский режим работы.

Если конкретный курс оказывается заполненным в то время, когда студент формирует свой учебный график, включающий данный курс, то система должна известить его об этом.

Надежность. Система должна быть в работоспособном состоянии 24 часа в день 7 дней в неделю, время простоя - не более 10%.

Производительность. Система должна поддерживать до 2000 пользователей, одновременно работающих с центральной базой данных пользователей, и до 500 пользователей, одновременно работающих с локальными серверами.

Безопасность. Система не должна позволять студентам изменять любые учебные графики, кроме своих собственных, а также не должна позволять профессорам модифицировать конкретные курсы, выбранные другими профессорами.

Только профессора имеют право ставить студентам оценки.

Только регистратор может изменять любую информацию о студентах.

**Проектные ограничения.** Система должна быть интегрирована с существующей системой каталога курсов, функционирующей на основе реляционной СУБД.

## **Задача 2.**

В компанию обратился директор мебельного магазина с заказом на создание программной системы учёта заказов. Из-за наплыва клиентов учёт заказов на бумаге и в электронных таблицах перестал быть возможен. Создаваемая программная система должна решить эту проблему.

Система должна обеспечивать возможность добавления новых заказов, изменения ранее введённых в неё заказов, учёта выполнения заказов, проведения инвентаризаций на складе с составлением описей. При получении нового заказа система должна также послать сообщение бухгалтерской системе, которая выписывает счёт. Любой заказ может содержать одну или более товарных позиций. Для каждой позиции заказа указывается наименование товара и его количество. Заполненный заказ получает кладовщик, который начинает сборку заказа. Если для каждой позиции товара на складе находится товар в достаточном количестве, то товар резервируется, и заказ помечается выполненным. Если требуемого товара нет на складе, то заказ может быть отменен, либо выполнение заказа задерживается до поступления товара на склад.

**Постановка задачи разработки системы обработки заказов:**  
Пользователями новой системы будут продавцы и работники склада (заведующий и кладовщики).

База данных системы будет поддерживаться реляционной СУБД. Система должна обеспечивать возможность продавцам вводить новые заказы и изменять заказы, хранящиеся в системе. Заказ может быть изменён до тех пор, пока не закончились работы на складе по его сборке. Собранные (выполненные) заказы поставляются заказчикам, внесение в них изменений запрещено. Дата окончания сборки заказа хранится в системе. После неё заказ считается выполненным. Не выполненный заказ может быть отменен.

При вводе заказа важно сохранить дату, когда был принят заказ, и дату, до которой нужно осуществить сборку и доставку заказа. Каждый заказ содержит одну или несколько позиций. В любой позиции указывается наименование предмета мебели и количество штук. После ввода заказа данные передаются в бухгалтерскую систему для составления счёта на оплату.

Работают несколько продавцов, поэтому необходимо обеспечить защиту данных таким образом, чтобы продавец мог работать только с собственными заказами, и не имел доступа к данным чужих заказов. Продавец может удалить данные о любом из своих заказов.

Заведующий складом использует систему, чтобы напечатать остатки -- опись, в которой указывается текущее количество предметов мебели на складе. Остатки определяются системой по данным последней инвентаризации и данным о выполнении заказов. Например, если по данным инвентаризации было 10 стульев и 8 стульев отмечены как выполненные позиции заказов введённых после инвентаризации, (т. е. стулья переданы заказчикам или отложены в собираемые заказы), то текущий остаток -- 2 стула. При проведении инвентаризации для каждого предмета мебели со склада вводится текущее его количество, относительно которого будут рассчитываться остатки до следующей инвентаризации.

***Глоссарий:***

Бухгалтерская система (Accounting System)	Внешняя система, в которую передаются данные обо всех введённых заказах.
Заведующий складом (Warehouseman)	Пользователь системы. Имеет возможность распечатать остатки по состоянию склада на какой-либо день и провести инвентаризацию, т. е. ввести в систему данные о реальном (не рассчитанном) количестве хранимой мебели.
Заказ	Непустой перечень требуемых заказчиком

(Order)	позиций. Дата заказа указывает момент его создания. Дата поставки заказа отмечает день, к которому должны быть завершены работы по сборке и поставке заказа. Дата выполнения заказа указывает день, когда была помечена выполненной последняя из невыполненных позиций заказа.
Заказчик (Customer)	Покупатель мебельного магазина. Данные о покупателе включают в себя ф., и., о., контактный телефон, адрес для доставки мебели.
Инвентаризационная опись (Inventory)	Перечень, в котором для каждого предмета мебели, хранящегося на складе, указано его количество.
Кладовщик (Stockman)	Пользователь системы. Работник склада, отвечающий за сборку заказов. Может пометить позиции заказов как выполненные, а невыполненные заказы -- как отменённые.
Остатки (Balance)	Данные о количестве предметов мебели на складе, рассчитываемые по сведениям из последней инвентаризации и данным о выполненных позициях заказов.
Позиция заказа (Order Item)	Один или более одинаковых предметов мебели, указанных в заказе. Позиция характеризуется наименованием, количеством, номером по порядку и статусом (выполнена или нет)
Предмет мебели (Article of furniture)	Предмет обстановки, хранящийся на складе. Может быть указан в позиции заказа. Характеризуется наименованием. Количество предметов мебели указывается в инвентаризационных описях.
Продавец (Salesperson)	Пользователь системы. Автор произвольного количества заказов. Может вводить заказы и изменять введённые им ранее заказы.

Кладовщики отмечают в системе ход выполнения заказов. Любой кладовщик может работать с любым заказом. Кладовщик может пометить какую-либо позицию заказа как выполненную. При этом соответствующее количество предметов мебели вычитается при расчёте текущих остатков. Если выполнены все позиции заказа, он также считается выполненным.

Кладовщик может пометить невыполненный заказ как отменённый, если нужной для выполнения заказа мебели на складе нет. При этом снимается резерв с выполненных позиций отменённого заказа и, соответственно, увеличиваются остатки.

### **1. *Функциональные возможности***

Система должна обеспечивать многопользовательский режим работы. Несколько кладовщиков и/или продавцов могут одновременно использовать систему.

Система должна обеспечивать выполнение следующих правил:

- В заказе должна быть хотя бы одна позиция. Пустые заказы не сохраняются в системе.
- Количество предметов мебели в любой позиции заказа -- натуральное число.
- Невыполненный заказ может быть отменен. При этом позиции, которые были отмечены как выполненные, отменяются, остатки увеличиваются.
- Дата поставки заказа не может предшествовать дате его создания. И т. п.

### **2. *Требования по реализации***

Система должна быть совместима с Windows.

### **3. *Надёжность***

Система должна быть в работоспособном состоянии 24 часа в день 7 дней в неделю, время простоя -- не более 10%.

### **4. *Производительность***

Система должна поддерживать до 50 одновременно работающих пользователей.

### **5. *Безопасность***

Система должна запрещать каждому продавцу изменять заказы, которые созданы другими продавцами. Только кладовщики имеют право отмечать выполнение и отмену заказов. Только заведующий складом может распечатать остатки и провести инвентаризацию.

### **6. *Проектные ограничения***

Система должна поддерживать протокол обмена данных с бухгалтерской системой.

## **Примерная тематика тестов:**

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий используются вопросы с одним (несколькими) правильными ответами.

### **1. Имитационные модели являются моделями типа?**

- (?) "прозрачного ящика"
- (?) "серого ящика"
- (!) "черного ящика"

## **2. Какой моделью является модель функционирования предприятия за определенный промежуток времени?**

- (!) Имитационной
- (?) Физической
- (?) математической

## **3. Облачное хранилище данных – это:**

- (?) подготовка информации к хранению в оптимальной форме для реализации запроса, необходимого для принятия решений
- (?) предметно-ориентированная информационная база данных, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчетов и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений в организации
- (!) модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных, распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной
- (?) перемещение информации от источников данных в отдельную БД, приведение их к единому формату

## **4. Информационная система – это**

- (?) комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику; методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения; а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы
- (!) система информационного обслуживания работников управленческих служб, выполняющая технологические функции по накоплению, хранению, передаче и обработке информации
- (?) процесс, использующий совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления и обработки информации на базе программно-аппаратного обеспечения для решения управленческих задач экономического объекта
- (?) системно-организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием средств и методов автоматизации
- (?) Все ответы верные

(?) Нет правильного ответа

### **5. Информационная технология – это**

(!) комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику; методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения; а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы

(?) система информационного обслуживания работников управленческих служб, выполняющая технологические функции по накоплению, хранению, передаче и обработке информации

(!) процесс, использующий совокупность методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления и обработки информации на базе программно-аппаратного обеспечения для решения управленческих задач экономического объекта

(!) системно-организованная последовательность операций, выполняемых над информацией с использованием средств и методов автоматизации

(?) Все ответы верные

(?) Нет правильного ответа

### **6. В имитационной модели можно замедлять или ускорять изучаемое явление?**

(!) Да

(?) Нет

(?) можно только ускорять

### **7. Какие методы позволяют моделировать поведение любых систем?**

(!) имитационное моделирование

(?) линейное программирование

(?) сетевые методы планирования и управления

### **8. Этапы цикла разработки информационных систем**

(?) Моделирование

(!) Анализ

(!) Проектирование

(!) Сопровождение

(?) Все ответы верные

(?) Нет правильного ответа

**9. Технология эффективного управления и мониторинга процессов деятельности предприятия - это**

- OLAP-технология
- технология Data Mining
- CASE-технология
- технология WorkFlow
- Все ответы верные
- Нет правильного ответа

**10. К корпоративным информационным системам относятся**

- 1С-Предприятие
- PIC Holding
- BAAN
- Project Expert
- Microsoft Project
- Галактика

**11. Схема разделения управленческих функций между руководством и отдельными подразделениями:**

- Организационная структура
- Ролевая структура
- Социальная структура
- Функциональная структура

**12. С чем связано возникновение управления персоналом как особого вида деятельности?**

- Ростом масштабов экономических организаций, усилением недовольства условия труда большинства работников;
- Распространением «научной организации труда», развитием профсоюзного движения, активным вмешательством государства в отношения между наемными работниками и работодателями
- Ужесточением рыночной конкуренции, активизацией деятельности профсоюзов, государственным законодательным регулированием кадровой работы, усложнением масштабов экономических организаций, развитием организационной культуры

**13. Целью автоматизации финансовой деятельности является:**

- повышение квалификации персонала
- устранение рутинных операций и автоматизированная подготовка финансовых документов

- (?) снижение затрат
- (?) автоматизация технологии выпуска продукции
- (?) приобретение нового оборудования

**14. Цель информационного обеспечения определяется:**

- (?) субъектом информационного обеспечения
- (?) задачами организации
- (?) руководителем организации
- (!) информационными потребностями
- (?) указами правительства

**15. С помощью каких средств решается задача управления рисками?**

- (!) использование средств анализа, включенных в ИТ управления проектом – расчет точек безубыточности, анализ чувствительности, реализация метода случайных испытаний
- (!) за счет проведения многовариантных расчетов, для выполнения которых используются вычислительные возможности ПО
- (!) путем разработки экономико-математической модели
- (?) нет правильного ответа

**16.. Объемная геометрическая модель объекта – это:**

- (?) видимый объем геометрического объекта
- (?) совокупность вершин и ребер
- (!) замкнутая оболочка, отделяющая материал объекта от окружающей среды

**17. Под резервом работы  $R(i,j)$  понимается**

- (!) Промежуток времени, на который работа  $(i,j)$  может быть сдвинута по оси времени
- (?) Размер трудозатрат, на которые работа  $(i,j)$  может быть сдвинута по оси времени

(?) Размер трудозатрат, на которые работа  $(i, j)$  может быть изменена на заданной оси времени

### **18. Проектное решение это**

(?) определение количественных характеристик компонентов автоматизированной системы на предприятии

(!) вариант компонентов автоматизированной системы на предприятии, направленный на реализацию одного из требований технического задания

(?) определение набора и взаимодействия компонентов системы и их взаимосвязей

### **19. Рабочее проектирование это процесс**

(!) процесс разработки конструкторской документации, изготовления и доработки опытных образцов автоматизированной системы

(?) разработка технического и эскизного проекта автоматизированной системы

(?) выработка концепции автоматизации, оценка готовности производства к автоматизации, разработка ТЗ на создание автоматизированной системы

### **20 Содержание этапа «Разработка ТЗ»**

(?) оценка перспективности автоматизации; формулировка цели создания автоматизированной системы; задание границ изменений технологических параметров; разработка критериев сравнения проектных решений

(?) оценка перспективности автоматизации; формулировка цели создания автоматизированной системы; формулировка требований заказчика к системе; оценка проектировщиком условий для выполнения требований заказчика;

(!) формулировка требований заказчика к системе; оценка проектировщиком условий для выполнения требований заказчика; согласование требований заказчика к системе и возможностей их реализации проектировщиком; оформление документации

## **21. Опытнo-конструкторские работы это**

(?) процесс разработки конструкторской документации, изготовления и доработки опытных образцов автоматизированной системы

(!) разработка технического и эскизного проекта автоматизированной системы

(?) выработка концепции автоматизации, оценка готовности производства к автоматизации, разработка ТЗ на создание автоматизированной системы

## **22. К факторам, определяющим предпосылки применения ИТ управления проектами относятся**

(!) наличие компьютеров и коммуникационных сетей

(!) наличие корпоративного регламента, упорядочивающего технологический процесс

(?) наличие информационной системы управления персоналом

## **23. Конструкторский аспект это**

(?) описание принципов действия и взаимодействия элементов автоматизированной системы в виде структурной, функциональной и принципиальной схем

(!) описание установки компонентов автоматизированной системы на предприятии

(?) описание методов и средств монтажа компонентов автоматизированной системы на предприятии

## **24. Технологический аспект это**

(?) описание принципов действия и взаимодействия элементов автоматизированной системы в виде структурной, функциональной и принципиальной схем

(?) описание установки компонентов автоматизированной системы на предприятии

(!) описание методов и средств монтажа компонентов автоматизированной

системы на предприятии

## **25 Проектное решение это**

(?) определение количественных характеристик компонентов автоматизированной системы на предприятии

(!) вариант компонентов автоматизированной системы на предприятии, направленный на реализацию одного из требований технического задания

(?) определение набора и взаимодействия компонентов системы и их взаимосвязей

## **26. Сетевая модель выполнения работ по проекту используется для**

(!) контроля и управления ходом выполнения распределенных во времени и пространстве проектных работ

(?) координации связи удаленных сотрудников

(?) определения взаимосвязей отдельных работ в структурной декомпозиции

## **27. содержание этапа «Разработка эскизного проекта»**

(?) разделение автоматизированной системы на подсистемы; описание вариантов взаимодействия подсистем; анализ вариантов проектных решений; формирование вариантов построения автоматизированной системы из набора проектных решений

(!) формирование вариантов построения автоматизированной системы из набора проектных решений; описание взаимодействия подсистем и работы системы; выбор заказчиком варианта автоматизированной системы

(?) разделение автоматизированной системы на подсистемы; описание вариантов взаимодействия подсистем; анализ вариантов проектных решений; согласование требований заказчика к автоматизированной системе; оценка проектировщиком условий для выполнения требований заказчика

## **28. содержание этапа «Разработка технического проекта»**

(?) описание установки компонентов автоматизированной системы на предприятии; детализация проектных решений; составление перечня покупных элементов; описание установки компонентов автоматизированной системы на предприятии

(!) детализация проектных решений; составление перечня покупных элементов; разработка ТЗ на изменение объектов автоматизации и смежных подсистем; проверка соответствия проекта требованиям ТЗ; разработка требований по обеспечению безопасности работы автоматизированной системы; согласование проекта с заказчиком

(?) детализация проектных решений; составление перечня покупных элементов; разработка ТЗ на изменение объектов автоматизации и смежных подсистем; проверка соответствия проекта требованиям ТЗ; разработка требований по обеспечению безопасности работы автоматизированной системы; описание методов и средств монтажа компонентов автоматизированной системы на предприятии

## **29. Элементами «проектного треугольника» являются**

(!) время, финансы, область охвата

(?) деньги, персонал, сроки выполнения

(?) сроки выполнения, ограничения задач проекта, трудозатраты

(?) материальные ресурсы, трудозатраты, резервы

## **30. Технология PERT является**

(?) информационной моделью распределения задач и ресурсов проекта

(!) стандартом технологии управления рисками, связанными с неопределенностью проектных работ и доступности ресурсов

(?) подсистемой статистического анализа данных

## **31. Решения РРМ для пользователей уровня менеджер проекта, менеджер ресурсов должны обеспечивать:**

- (?) многоплатформенные решения, масштабируемые до уровня ЕРМ
- (!) поддержку ежедневного выполнения основных процессов УП
- (?) решения на базе систем ERP

### **32. Управление конфигурацией это**

- (!) процесс управления аппаратными средствами, ПО, данными, документацией в ходе разработки, тестирования и использования ИТ
- (?) процесс управления аппаратными средствами, ПО, правом выбора, создания, изменения или удаления информации из БД
- (?) процесс управления аппаратными средствами, ПО, планированием и управлением бизнес-функций

### **33. Что такое нагрузка имитационной модели?**

- (?) среднее время моделирования
- (?) множество состояний модели
- (!) набор входных воздействий

### **34. Как называется переменная, фиксирующая текущее время работы модели?**

- (?) таймер
- (?) таймер модели
- (!) таймер модельного времени

### **35. Какие единицы модельного времени может использовать исследователь?**

- (?) только секунды
- (?) только часы
- (!) любые

### **36. Какой метод увеличения значения таймера модельного времени эффективнее с точки зрения экономии машинного времени?**

- (?) приращений с фиксированным шагом
- (!) приращений с переменным шагом

**37. Точность результатов моделирования напрямую зависит от величины шага моделирования:**

- (!) при моделировании с постоянным шагом?
- (?) при изменении модельного времени по особым состояниям?

**38. Разработка процедуры планирования событий требуется?**

- (?) при моделировании с постоянным шагом
- (!) при изменении модельного времени по особым состояниям

**39. Если модель и моделируемая система одной и той же физической природы, то моделирование называют?**

- (?) физическим
- (!) аналоговым
- (?) смешанным

**40. Датчик случайных чисел это**

- (!) аппаратура
- (?) программа

**44. Какой моделью является модель, описывающая зависимость веса жителя Земли от его роста?**

- (?) Детерминированной
- (!) Вероятностной
- (?) Интегральной

**45. Имитационные модели являются моделями типа?**

- (?) "прозрачного ящика"
- (?) "серого ящика"
- (!) "черного ящика"

**46. В имитационной модели можно замедлять или ускорять изучаемое явление?**

- Да
- Нет
- можно только ускорять

**47. Какие методы позволяют моделировать поведение любых систем?**

- имитационное моделирование
- линейное программирование
- сетевые методы планирования и управления

**48. Как называется в имитационном моделировании элемент обслуживания?**

- Устройство
- Прибор
- Ящик

**49. Как обозначается дисциплина обслуживания "первым пришел, первым обслужен"?**

- LIFO
- SIFO
- FIFO

**50. Что такое нагрузка имитационной модели?**

- (?) среднее время моделирования
- (?) множество состояний модели
- (!) набор входных воздействий

**51. Как называется переменная, фиксирующая текущее время работы модели?**

- (?) таймер
- (?) таймер модели
- (!) таймер модельного времени

**52. Какие единицы модельного времени может использовать исследователь?**

- (?) только секунды
- (?) только часы
- (!) любые

**53. Какой метод увеличения значения таймера модельного времени эффективнее с точки зрения экономии машинного времени?**

- (?) приращений с фиксированным шагом
- (!) приращений с переменным шагом

**54. Точность результатов моделирования напрямую зависит от величины шага моделирования:**

- (!) при моделировании с постоянным шагом?
- (?) при изменении модельного времени по особым состояниям?

**55. Разработка процедуры планирования событий требуется?**

(?) при моделировании с постоянным шагом

(!) при изменении модельного времени по особым состояниям

**56. Если модель и моделируемая система одной и той же физической природы, то моделирование называют?**

(?) физическим

(!) аналоговым

(?) смешанным

**57. Датчик случайных чисел это**

(!) аппаратура

(?) программа

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине является кандидатский экзамен в письменной форме.

Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающих знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
кандидатский экзамен	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3.	2 вопроса, 1 задача	Кандидатский экзамен проводится в письменной форме путем ответа на вопросы билета. Время, отведенное на процедуру – 45 мин.	Результаты предоставляются в день проведения кандидатского экзамена	<p>Критерии оценки:</p> <p><b>«Отлично»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых предметов;</li> <li>• ответ на вопросы билета.</li> </ul> <p><b>«Хорошо»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знание основных понятий предмета;</li> <li>• умение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• работа на практических занятиях;</li> <li>• знание основных научных теорий, изучаемых</li> </ul>

				<p>предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы билета</li> <li>• неправильно решено практическое задание</li> </ul> <p><b>«Удовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> </ul> <p><b>«Неудовлетворительно»:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• демонстрирует частичные знания по темам дисциплин;</li> <li>• незнание основных понятий предмета;</li> <li>• неумение использовать и применять полученные знания на практике;</li> <li>• не работал на практических занятиях;</li> <li>• не отвечает на вопросы.</li> </ul>
--	--	--	--	--

### **Типовые вопросы, выносимые на кандидатский экзамен**

1. Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы.
2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Задачи системного анализа

3. Формирование представлений о системности мира и объектов разной природы.
4. Информационный подход к анализу и синтезу систем, основные принципы современного системного анализа.
5. Понятие имитационного моделирования экономических процессов
6. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем, примеры способов определения (оценки) сложности
7. Методики анализа целей и функций системы управления
8. Понятие цели, проблема формулирования целей, закономерности целеобразования
9. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся системы.
10. Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.
11. Постановка задач принятия решений. Классификация задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры.
12. Задачи оценивания. Алгоритм экспертизы. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений.
13. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка компетентности экспертов, оценка согласованности мнений экспертов.
14. Методы формирования исходного множества альтернатив. Морфологический анализ. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов.
15. Оптимизационный подход к проблемам управления и принятия решений. Допустимое множество и целевая функция.
16. Классификация задач математического программирования. Постановка задачи линейного программирования.
17. Допустимые множества и оптимальные решения задач линейного программирования. Выпуклые множества. Крайние точки и крайние лучи выпуклых множеств.
18. Условия существования и свойства оптимальных решений задачи линейного программирования. Опорные решения системы линейных уравнений и крайние точки множества допустимых решений.
19. Симплексные методы. Комплекс-методы. Решение задач многокритериальной оптимизации методами прямого поиска. Основные подходы к решению задач с ограничениями.
20. Классификация задач и методов. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации.
21. Методы внешних и внутренних штрафных функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

22. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Прямые и непрямые методы. Метод проектирования стохастических квазиградиентов.
23. Основные понятия теории управления: цели и принципы управления, динамические системы. Математическое описание объектов управления: пространство состояний, передаточные функции, структурные схемы.
24. Основные задачи теории управления: стабилизация, слежение, программное управление, оптимальное управление, экстремальное регулирование. Классификация систем управления.
25. Структуры систем управления: разомкнутые системы, системы с обратной связью, комбинированные системы. Динамические и статические характеристики систем управления: переходная и весовая функции и их взаимосвязь, частотные характеристики.
26. Формализация и алгоритмизация процессов управления
27. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования
28. Инструменты прогнозирования и методы планирования; создание организационных структур управления
29. Роль прогнозирования при принятии решений
30. Пирамида планирования: стратегические цели, задачи и конкретные задания
31. Основные понятия имитационного моделирования
32. Этапы разработки имитационных моделей
33. Основные принципы планирования эксперимента
34. Моделирование информационных систем
35. Применение моделей оценки финансовых показателей объекта исследования
36. Методы экспертных оценок. Метод Делфи, его достоинства и недостатки. Использование экспертных оценок в аналитической деятельности.
37. Принятие решений, дерево решений, ожидаемая стоимостная оценка.
38. Критерий Гурвица.
39. Правило максимальной вероятности.
40. Ожидаемая стоимость полной информации.
41. Определение и общая классификация видов информационных технологий. Модели, методы и средства сбора, хранения, коммуникации и обработки информации с использованием компьютеров.
42. Программно-технические средства реализации современных офисных технологий. Стандарты пользовательских интерфейсов.
43. Создание и обработка текстовых файлов и документов с использованием текстовых редакторов и процессоров.
44. Программные средства создания и обработки электронных таблиц.
45. Программные средства создания графических объектов, графические процессоры (векторная и растровая графика).

46. Понятие информационной системы, банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД.
47. Распределенные БД. Принципиальные особенности и сравнительные характеристики файл-серверной, клиент-серверной и интранет технологий распределенной обработки данных.
48. Реляционный подход к организации БД. Базисные средства манипулирования реляционными данными. Методы проектирования реляционных баз данных (нормализация, семантическое моделирование данных, ER-диаграммы).
49. Языки программирования в СУБД, их классификация и особенности. Стандартный язык баз данных SQL.
50. Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации.
51. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры.
52. Проводные и беспроводные каналы передачи данных. Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Глобальные сети.
53. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности.
54. Принципы функционирования Internet, типовые информационные объекты и ресурсы. Ключевые аспекты WWW-технологии. Адресация в сети Internet.
55. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы. Языки и средства программирования Internet приложений.
56. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы). Базовые понятия VRML. Организация сценариев отображения и просмотра HTML документов с использованием объектно-ориентированных языков программирования.
57. Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов.
58. Оцифровка и компрессия. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Мультимедиа в вычислительных сетях.
59. Основные разделы теории и приложений искусственного интеллекта. Описание и постановка задачи. Задачи в пространстве состояний, в пространстве целей.
60. Классификация задач по степени сложности. Линейные алгоритмы. Полиномиальные алгоритмы. Экспоненциальные алгоритмы.

61. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний.
62. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний. Формализмы, основанные на классической и математической логиках.
63. Современные логики. Фреймы. Семантические сети и графы. Модели, основанные на прецедентах.
64. Приобретение и формализация знаний. Пополнение знаний. Обобщение и классификация знаний.
65. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
66. Назначение и принципы построения экспертных систем. Классификация экспертных систем. Методология разработки экспертных систем.
67. Этапы разработки экспертных систем. Проблемы и перспективы построения экспертных систем.

### **Задача 1. Задача управления конечным состоянием (задача Майера)**

Самолёт заходит на посадку и находится на высоте  $x^0 = 7$  м. Нужно за три шага посадить его на землю. На отдельных шагах выдаются импульсы «вниз – вверх» так что состояние изменяется по закону  $x^k = x^{k-1} + u^k$ . Допустимые значения управлений  $u^1 \in \{-1, 0, 1\}$ ,  $u^2 \in \{-4, 0, 4\}$ ,  $u^3 \in \{-9, 0, 9\}$ . Потери оцениваются квадратом отклонения от 0 в конце процесса, т.е.  $w(x^3) = (x^3 - 0)^2$ .

### **Задача 2. Нахождение оптимальной траектории**

Пусть  $A$  – матрица  $m \times n$ . Найти траекторию перехода от  $a_{11}$  до  $a_{mn}$ , минимизирующую сумму элементов, через которые она проходит. Перемещения разрешены только вниз или направо.

### **Задача 3. Задача распределения ресурсов**

Распределить 16 единиц ресурса между 5 предприятиями с целью максимизации суммарной отдачи.  $u^k$  – ресурс, выделяемый  $k$ -му предприятию,  $W_k(u^k)$  – функция отдачи  $k$ -го предприятия,  $a^k$ ,  $b^k$  – границы возможных значений  $u^k$ . Управления  $u^k$  изменяются дискретно с шагом 1.

$$w_k(u^k) = \begin{cases} c_1^k + c_2^k u^k, & \text{если } u^k \leq c^k \\ c_1^k + (c_2^k - c_3^k) c^k + c_3^k u^k, & \text{если } u^k > c^k \end{cases}$$

$k$	$a^k$	$b^k$	$c_1^k$	$c_2^k$	$c^k$	$c_3^k$
1	3	7	4	1	4	1,5
2	0	4	2	2	2	1,5
3	3	5	3	1,5	3	2,0
4	1	3	0	2,5	2	1,0
5	5	7	5	0,5	6	1,0

#### Задача 4.

Пусть размерность вектора варьируемых параметров  $\mathbf{X}$  равна  $n$  и пусть ограничения на компоненты этого вектора заданы в виде

$$a_1 \leq x_1 \leq b_1, a_2 \leq x_2 \leq b_2, \dots, a_n \leq x_n \leq b_n. \quad (1)$$

##### Вариант1

1. Запишите ограничения (1) в виде стандартных ограничений типа неравенств  $g_i(\mathbf{X}) \geq 0$ .

##### Вариант2

2. Как называется область допустимых значений вектора варьируемых параметров, формируемая ограничениями вида (1)?

##### Вариант3

3. Изобразите на рисунке область допустимых значений вектора варьируемых параметров  $D$ , формируемую ограничениями вида (1), при  $n=2$ .

#### Задача 5.

Сервер обрабатывает запросы, поступающие с автоматизированных рабочих мест с интервалами, распределенными по показательному закону со средним значением 2 мин. Время обработки сервером одного запроса распределено по экспоненциальному закону со средним значением 3 мин. Сервер имеет входной буфер емкостью 5 запросов.

Построить имитационную модель для определения математического ожидания времени и вероятности обработки запросов.

**ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И  
ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО**

**ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системный анализ, управление и обработка  
информации, статистика»**

**(Приложение 2 к рабочей программе)**

**Направление подготовки: 09.06.01 Информатика и вычислительная техника**

**Направленность: «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»**

**Форма обучения: очная**

**Год набора: 2021**

Королев

2022

## 1. Общие положения

### Цель дисциплины:

Обучение аспирантов принципам системного анализа и методам эффективного использования инструментов информационных технологий.

### Задачи дисциплины:

1. познакомить аспирантов с основами теории системного анализа
2. изучить методы и инструментальные средства системного подхода в сфере информационных технологий.

## 2. Указания по проведению практических занятий

### Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: практическая работа в группах

Тема и содержание практического занятия: **Оптимизация и математическое программирование:**

1. Статические и динамические модели.
2. Непрерывные, дискретные и комбинированные модели.
3. Детерминированные и стохастические модели.
4. Аналитические и имитационные модели.
5. Способы классификации моделей.
6. Примеры моделей из физической и экономической картины мира.
7. Значение системного подхода для построения инструментов анализа и прогноза.

Продолжительность занятия – 6 ч.

Типовые задачи:

1. Разработать математическую модель в форме вход-выход для объектов с сосредоточенными параметрами.
2. Определить преобразование модели вход-выходной формы описания к описанию в форме Коши для объектов с сосредоточенными параметрами.
3. Фирма перевозит со склада товар 4-х наименований, автомобиль имеет грузоподъемность 3т и емкость контейнера 4,5 м<sup>3</sup>. Каждая единица товара имеет характеристики:

вес: 24, 35, 40 и 64 кг;

объем 0,05; 0,075; 0,15; 0,25 м<sup>3</sup>.

Учетная цена 8, 15, 14, 29 у.е.

Требуется перевезти товар max суммарной стоимости. Для покрытия среднесуточного спроса нужно загрузить не менее 10 ед товара 1 вида, 5 ед товара 2 вида, 5 ед товара 3 вида, 1 ед товара 4 вида.

## Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: практическая работа в группах

Тема и содержание практического занятия: **Основы теории управления**

1. Понятие критерия. Классификация критериев.
  2. Выбор интегрального критерия эффективности развития системы.
  3. Факторный анализ финансовой устойчивости при использовании ординальной шкалы
  4. Специализированные пакеты, реализующие методы математической статистики для построения многокритериальной оценки.
  5. Использование языков моделирования для построения задачи оценивания.
  6. Методы формирования многокритериальной оценки.
  7. Среда IBM Rational Unified Process
  8. Концептуальное проектирование с использованием AnyLogic.
  9. Моделирование в программных средах MATLAB и GPSS/PC
- Продолжительность занятия – 8- ч

Типовые задачи:

Задача 1.

Написать систему дифференциальных уравнений по передаточной функции

$$W(p) = \frac{T_1 p + 1}{T_2^2 p^2 + 2T_2 p \xi + 1}$$

Задача 2.

Провести с использованием MS Excel имитационное моделирование работы в период = 15 дням системы управления запасами на складе:

Исходный уровень – 12 единиц

Уровень проверяется в начале каждого дня и при значении < 10 размещается заказ на новую партию из 8 единиц.

Время исполнения заказа определяется показательным законом распределения со средним значением 2 дня; ( $1/\lambda=2$ ), при этом с учетом времени фиксации товар доступен на следующий день (округление до ближайшего целого).

Ежедневный спрос – случайная величина с равномерным дискретным распределением целых чисел от 0 до 5.

### Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: практическая работа в группах

Тема и содержание практического занятия: **Основы оценки сложных систем**

1. Состав и характеристика основных этапов проведения экспертизы
  2. Методы «мозгового штурма», Дельфи, разработки и оценки сценариев
  3. Методы организации сложных экспертиз
  4. Анализ информационных ресурсов
  5. Метод анализа иерархий: сущность, приемы формирования иерархий для задач разного типа, область применения
- Продолжительность занятия –4- ч.

Типовые задачи:

Задача 1.

В городе строятся 3 объекта. Суточное потребление бетона ими –  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ , есть 2 поставщика бетона с производством  $A_1$ ,  $A_2$ . Пусть дана стоимость доставки 1 тонны от каждого поставщика каждому потребителю. Составить оптимальный план перевозок.

Задача 2.

Использование матрицы портфеля Бостонской консалтинговой группы: согласно этому методу подготовки управленческих решений товары, выпускаемые фирмой, распределяются по клеткам табл.11.3. Такое распределение может служить лишь отправной точкой для дальнейшего анализа.

**Таблица 11.3. Матрица портфеля Бостонской консалтинговой группы**

Высокий	1. Звезды	3. Знак вопроса
Низкий	2. Дойные коровы	4. Собаки
Рост спроса/рыночная доля	Высокая	Низкая

Необходимо опираться не только на информацию, содержащуюся в табл.3, но и на данные о прибыли и рентабельности тех или иных товаров. Ясно, например, что высокий рост спроса "Знака вопроса" может быть обеспечен демпинговой ценой ниже себестоимости.

Необходимо также оценить динамику смены марок товаров, понять, насколько долго смогут удержаться на рынке "Дойные коровы", насколько высоко смогут взлететь "Звезды".

Специального рассмотрения заслуживают "Собаки". Возможно, они вытесняются другими товарами. Но возможно и иное - их покупатели представляют собой отдельный рынок, лишь из-за недостатков предварительного анализа присоединенный к общему рынку. Тогда постановка задачи меняется. Руководство фирмы не должно сравнивать "Собак" с другими товарами. Ему следует решить совсем иной вопрос - обслуживать ли сравнительно небольшой рынок покупателей "Собак" или же отдать его конкурентам.

Выделить этапы анализа ситуации, подготовки и принятия решения, анализа последствий :

1. Уяснить ситуацию.
2. Установить наличие проблемы, подлежащей решению.
3. Сформировать возможные решения.
4. Описать последствия решений.
5. Выбрать решение.
6. Обобщить накопленный опыт принятия решений.

**3. . Указания по проведению лабораторного практикума**  
*Не предусмотрено учебным планом*

**4. Указания по проведению самостоятельной работы аспирантов**

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Системный анализ в экономике.	<p><b>Подготовка докладов по темам</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и категории системного анализа.</li> <li>2. Информационный подход к анализу и синтезу систем.</li> <li>3. Формирование представлений о системности</li> </ol>

		мира.
2.	<p><b>Тема</b> 2.</p> <p>Методы и средства формирования модели системы на всех этапах ЖЦ экономического объекта. Свойства экономических систем. Топология структур.</p>	<p><b>Подготовка докладов по темам</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи имитационного моделирования экономических процессов</li> <li>2. Стандарты моделей управления MRP, CRM, ERP</li> <li>3. Методики анализа целей и функций системы управления</li> <li>4. Формализация и алгоритмизация процессов управления</li> <li>5. Элементы дискретной математики как инструмента моделирования задач управления</li> </ol>
3.	<p><b>Тема</b> 3.</p> <p>Морфология систем. Когнитивные схемы для исследования поведения финансовых моделей систем..</p>	<p><b>Подготовка докладов по темам</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные типы и классы систем, понятия большой и сложной системы, типы сложности систем</li> <li>2. Математические модели. Проведение экспериментов и анализ результатов</li> <li>3. Оценка пригодности моделей</li> <li>4. Моделирование информационных систем</li> <li>5. Применение моделей оценки финансовых показателей объекта исследования</li> </ol>
4.	<p><b>Тема</b> 4.</p> <p>Принципы функциональности, децентрализации, развития и неопределенности применительно</p>	<p><b>Подготовка докладов по темам</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы экспертных оценок. Метод Делфи, его достоинства и недостатки. Использование экспертных оценок в аналитической деятельности.</li> <li>2. Принятие решений, дерево решений, ожидаемая стоимостная оценка.</li> </ol>

	к системам управления экономическим и объектами..	3. Критерии. Критерий в виде модели целей 4.Правило максимальной вероятности
5.	<b>Тема 5.</b> Инструментарий структурно-функционального подхода к анализу сложных экономических систем.	<b>Подготовка докладов по темам</b> 1.Пирамида планирования: стратегические цели, задачи и конкретные задания 2. Планирование в сфере информационных технологий. 3. Математические методы оценки характеристик экономических объектов. 4. Модели временных рядов; дерево вероятностей; методы экспертных оценок
6.	<b>Тема 6.</b> Интеллектуальные модели поддержки принятия решений в сфере управления экономическим объектом.	<b>Подготовка докладов по темам</b> 1.Обзор информационных технологий, поддерживающих принятие решений в сфере управления экономическими объектами 2.Инструменты прогнозирования и методы планирования; создание организационных структур управления 3. Роль прогнозирования при принятии решений 4. Основные понятия теории принятия решений и ситуационного моделирования

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

#### **Основная литература:**

1. Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие / Т.В. Гаибова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 222 с. : ил., схем., табл. - То же

[Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467192>

2. Основы системного анализа : учебное пособие / А.В. Горохов, И.В. Петухов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - Ч. 2. - 108 с. (ч. 2) ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461572>

### **Дополнительная литература:**

Системный анализ информационных комплексов / В.Н. Волкова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб. : Издательство Политехнического университета, 2014. - 336 с. : схем., табл. - То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363065>

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://biblioclub.ru> – университетская библиотека ONLINE
2. <http://znanium.com> –электронно-библиотечная система
3. [http:// www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) -интернет-университет информационных технологий.
4. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»

## **7. . Перечень информационных технологий**

**Перечень программного обеспечения:** операционная система Windows; офисные программы MSOffice; Mathcad, Matlab.

### **Информационно-справочные системы:**

1. Электронные ресурсы образовательной среды «МГОТУ».