

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Байханов Исмаил Баутдинович  
Должность: Профессор  
Дата подписания: 18.07.2023 09:51:20  
Уникальный программный идентификатор:  
442c337cd125e1d014f62698c9d813e507697764

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ**  
**ЧЕЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ**

Утверждаю:  
Зав. каф.: Юшаев С.Э.С.-М.  
Протокол № 8 заседания  
кафедры от 24 апреля 2023



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Теория систем и системный анализ»**

**направление подготовки:  
09.03.03- Прикладная информатика**

**Профиль «Прикладная информатика в экономике»**  
Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная, заочная

Год набора 2023

Грозный, 2023

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ / МОДУЛЯ

## Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть блока учебного плана подготовки бакалавров направления 09.03.03- Прикладная информатика. Студент должен уметь использовать основные законы естественно-научных дисциплин для понимания преподаваемой дисциплины, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией. Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## Цель освоения дисциплины (модуля)

**Цели** - изучить новые подходы качественной теории систем, базирующейся на системном анализе состояния прикладных информационных технологий, закономерностей функционирования и развития систем, методов и моделей теории систем и др. и, как результат, принятию оптимальных управленческих решений применительно к системам массового обслуживания, управления запасами, информационных ресурсов для организаций сферы быта и услуг.

**Задачи** - рассмотреть аналитический математический аппарат современных методов системного анализа при построении и разработке моделей информационных процессов, основные подходы при системном описании экономического анализа, теоретические основы оценки сложных экспертиз, основные типы шкал измерения в системах, показатели и критерии оценки сложных систем, методы качественного и количественного оценивания функционирования систем, основы развития систем организационного управления, основные элементы теории математического прогнозирования и идентификации систем.

## Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

**Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины, приведен в таблице 1.**

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций, которые формирует дисциплина (модуль)	Планируемые результаты обучения
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, химии, сопротивления материалов, теплотехники, электротехники, информатики и моделирования. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знает:</b>  О закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП); структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; основные требования информационной безопасности; общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством.  <b>Умеет:</b>  применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности; использовать компьютерные технологии для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии; понимать и решать профессиональные задачи в области управления научно-исследовательской и</p>

		<p>производственной деятельностью в соответствии с профилем Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме. Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи.</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией</p>
--	--	--

### Объем дисциплины (модуля)

*Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 72 ч / 2 з.е. (академ. часов)*

Вид учебной работы	Количество академ. часов	
	Очно	заочно
<b>4.1. Объем контактной работы обучающихся с преподавателем</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>4.1.1. аудиторная работа</b>	<b>32</b>	<b>4</b>
в том числе:		
Лекции	16	2
практические занятия, семинары, в том числе практическая подготовка	16	2
лабораторные занятия		
<b>4.1.2. внеаудиторная работа</b>		
в том числе:		
индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
курсовое проектирование/работа		
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
<b>4.2. Объем самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>40</b>	<b>64</b>
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену		<b>4</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Тематическое планирование дисциплины (модуля):

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах		Лекции		Практ. занятия		Лаб. Занятия		Сам. работа	
		Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно	Очно	Заочно
		1.	<b>Раздел 1. Основные понятия теории систем.</b>  Системы и закономерности их функционирования и развития. Основы системного анализа. Понятие цели и закономерности	24	2		2	6	2	6	

	целееобразования.										
2.	<b>Раздел 2. Системные свойства. классификация систем.</b>  Понятие цели и закономерности целееобразования.  Функционирование систем в условиях неопределенности.  Принципы экономико-математического моделирования.	24	2			6		6		12	22
3.	<b>Раздел 3. Принципы и закономерности исследования и моделирования систем.</b> Принципы экономико-математического моделирования. Экспертный анализ.	24				4		4		16	22
	<i>Подготовка к экзамену (зачету)</i>										4
	Итого:	72	4		2	16	2	16		40	64

### Содержание разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание дисциплины (дидактические единицы) <i>(для педагогических профилей наполняется с учетом ФГОС основного общего и среднего общего образования)</i>
1.	<b>Раздел 1. Основные понятия теории систем.</b>	Системы и закономерности их функционирования и развития. Основы системного анализа. Понятие цели и закономерности целееобразования.

2.	<b>Раздел 2. Системные свойства. классификация систем.</b>	Понятие цели и закономерности целеобразования. Функционирование систем в условиях неопределенности. Принципы экономико-математического моделирования.
3.	<b>Раздел 3. Принципы и закономерности исследования и моделирования систем.</b>	Принципы экономико-математического моделирования. Экспертный анализ.

## 2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1.	<b>Раздел 1. Основные понятия теории систем.</b>	Устный опрос Выполнение практико-ориентированных заданий
2.	<b>Раздел 2. Системные свойства. классификация систем.</b>	Устный опрос. Выполнение практико-ориентированных заданий
3.	<b>Раздел 3. Принципы и закономерности исследования и моделирования систем.</b>	Устный опрос Выполнение практико-ориентированных заданий

### Учебно-методическое и информационное обеспечение программы дисциплины (модуля)

#### Основная и дополнительная литература

Таблица 6

Виды литературы	Автор, название литературы, город, издательство, год	Количество часов, обеспеченных указанной литературой Аудит./самост.	Количество обучающихся	Количество экземпляров в библиотеке университета	Режим доступа ЭБС/электронный носитель (CD,DVD)	Обеспеченность обучающихся литературой, (5гр./4гр.)x100%)
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						

1	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 562 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14945-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488624">https://urait.ru/bcode/488624</a>	108	25		Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165837">https://e.lanbook.com/book/165837</a>	100%
2	Никифоров, С. Н. Методы защиты информации. Шифрование данных: учебное пособие / С. Н. Никифоров. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-8114-4042-9. - Текст: электронный//	108	25		Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206285">https://e.lanbook.com/book/206285</a>	100%
3	Петренко, В. И. Защита персональных данных в информационных системах. Практикум: учебное пособие для вузов / В. И. Петренко, И. В. Мандрица. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 108 с. - ISBN 978-5-8114-8370-9. - Текст: электронный //	108	25		Лань: электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/175506">https://e.lanbook.com/book/175506</a>	100%
4	Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов / О. В. Прохорова. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 124 с. - ISBN 978-5-507-44201-0. - Текст: электронный//	108	25		Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/217445">https://e.lanbook.com/book/217445</a>	100%
<b>Дополнительная литература</b>						



1	Прохорова, О. В. Информационная безопасность и защита информации: учебник для вузов / О. В. Прохорова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-8114-7970-2.- Текст: электронный//	108	25		Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169817">https://e.lanbook.com/book/169817</a>	100%
2	Титова, Л. Н. Информационная безопасность и защита информации: учебно-методическое пособие / Л. Н. Титова. - Уфа: БГПУ имени М. Акмуллы, 2013. - 108 с.- Текст: электронный //	108	25		Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/56704">https://e.lanbook.com/book/56704</a>	100%
3	Фомин, Д. В. Информационная безопасность: учебник / Д. В. Фомин. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 222 с. - ISBN 978-5-4497-1548-7. - Текст: электронный //	108	25		Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/118876.html">https://www.iprbookshop.ru/118876.html</a>	100%

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

Таблица 7

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
<b>Аудитории для проведения лекционных занятий</b>		
Лекционная аудитория - ауд. 5-04	Аудиторная доска, мебель (столы ученические, стулья ученические) на 48 посадочных мест, компьютер - 1, проектор -1, интерактивная доска- 1	Уч. корпус №1 г. Грозный, Ляпидевского 9
<b>Аудитории для проведения практических занятий, контроля успеваемости</b>		

Компьютерный класс - ауд. 5-22	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза, технические средства для отображения мультимедийной или текстовой информации: мультимедиа проектор, экран, акустическая система. Мебель (столы ученические, стулья ученические) на 30 посадочных мест.	Уч. корпус №1 г. Грозный, Ляпидевского 9
Аудитория для практических занятий - ауд.3-023	Аудиторная доска, мебель (столы ученические, стулья ученические) на 48 посадочных мест, компьютер - 1, проектор -1, интерактивная доска- 1	Уч. корпус №1 г. Грозный, Ляпидевского 9
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
Читальный зал библиотеки ЧГПУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. Мебель (столы ученические, стулья ученические) на 50 посадочных мест.	Электронный читальный зал. этаж 2 Библиотечно-компьютерный центр г. Грозный, ул. СубрыКишиевой, 33

### 3. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины / модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т.д.

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код и наименование проверяемых компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Основные понятия теории систем.	ОПК-1 (этап усвоения промежуточный) Индикаторы: ОПК-1.1. (этап усвоения промежуточный)	Устный опрос. Практико-ориентированное задание. Тестирование.	Вопросы для подготовки к зачету
2	Системные свойства. классификация систем.	ОПК-1 (этап усвоения промежуточный) Индикаторы: ОПК-1.1. (этап усвоения промежуточный)	Устный опрос. Практико-ориентированное задание. Тестирование.	Вопросы для подготовки к зачету
3	Принципы и закономерности исследования и моделирования систем.	ОПК-1 (этап усвоения промежуточный) Индикаторы: ОПК-1.1. (этап усвоения промежуточный)ПК-6 (этап усвоения промежуточный)	Устный опрос. Практико-ориентированное задание. Тестирование..	Вопросы для подготовки к зачету

#### Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

### Наименование оценочного средства: устный опрос

На каждом практическом занятии производится опрос (собеседование) по изучаемой теме. Устный опрос – это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, аспекту темы, проблеме и т.п.

Вопросы для подготовки к устному опросу:

1. Каковы современные направления развития теории систем и системного анализа?
2. Как развивалось понятие «система»?
3. Что такое элемент системы, компонент системы, подсистема?
4. Каковы основные свойства систем?
5. Понятия, характеризующие функционирование и развитие системы
6. Какие виды систем Вы знаете?
7. Назовите закономерности взаимодействия части и целого
8. Назовите закономерности иерархической упорядоченности систем
9. Назовите закономерности осуществимости систем
10. Назовите закономерности развития систем
11. Какие Вы знаете методики системного анализа?
12. Перечислите основные этапы методики системного анализа (автор Черняк Ю.И.).
13. Назовите основные этапы оценивания сложных систем.
14. Какие вы знаете качественные шкалы?
15. Какие вы знаете количественные шкалы?
16. Какова иерархия различных шкал?
17. Какие Вы знаете основные формулы осреднения показателей?
18. Каковы правила осреднения для разных шкал?
19. В чем состоит правило мажорантности средних?
20. Как соотносятся понятия качества и эффективности систем?

### Критерии оценивания результатов устного опроса

Таблица 9

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций*	Кол-во
Максимальный уровень	<i>Студент дал полный ответ на один из вопросов по теме.</i>	2
Средний уровень	<i>Студент дал неполный ответ на один из вопросов по теме</i>	1
Минимальный уровень	<i>Студент не ответил ни на один из вопросов по теме</i>	0

### Наименование оценочного средства: практико-ориентированное задания различного уровня (репродуктивного, реконструктивного, творческого).

Практико-ориентированное задание предполагает решение профессиональной задачи, позволяющей выявить уровень сформированности профессионально значимых знаний, умений и навыков по дисциплине. Различают задачи и задания:

а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и заданий диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения рамках определенного раздела дисциплины;

б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал формулированием конкретных выводов. установлением причинно-следственных связей;

в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

### Критерии оценивания результатов выполнения практико-ориентированного задания

Таблица 10

Уровень освоения	Критерии	Баллы
Максимальный уровень	Задание выполнено правильно: выводы аргументированы, основаны на знании материала, владении категориальным аппаратом	3
Средний уровень	Задание выполнено в целом правильно: но допущены ошибки в аргументации, обнаружено поверхностное владение терминологическим аппаратом	2
Минимальный уровень	Задание выполнено с ошибками в формулировке тезисов и аргументации, обнаружено слабое владение терминологическим аппаратом	1
Минимальный уровень не достигнут	Задание не выполнено или выполнено с серьёзными ошибками	0

### Наименование оценочного средства: тестирование

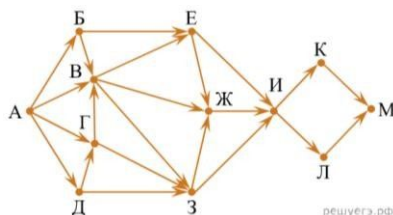
Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

#### Типовые задания для тестирования:

#### 1. Тип 13 № 10478

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Ж, но не проходящих через город К?



**Решение.** Количество путей до города X = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в X.

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:

$$A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$D = A = 1$$

$$G = A + D = 1 + 1 = 2$$

$$V = A + B + G = 1 + 1 + 2 = 4$$

$$\begin{aligned}
E &= B + B = 1 + 4 = 5 \\
З &= B + Г + Д = 4 + 2 + 1 = 7 \\
Ж &= B + E + З = 4 + 5 + 7 = 16 \\
И &= Ж = 16 \\
К &= И = 16 \\
Л &= И = 16
\end{aligned}$$

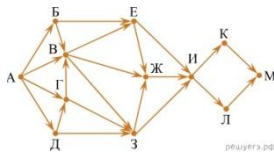
Таким образом, путей, проходящих через город Ж, но не проходящих через город К:  $M = L = 16$ .

Ответ: 16.

## 2. Тип 13 № 10505

На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город Л, но не проходящих через город Е?



**Решение.** Количество путей до города X = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в X.

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения посчитаем последовательно количество путей до каждого из городов:

$$\begin{aligned}
A &= 1 \\
B &= A = 1 \\
Д &= A = 1 \\
Г &= A + Д = 1 + 1 = 2 \\
В &= A + Б + Г = 1 + 1 + 2 = 4 \\
E &= B + B = 1 + 4 = 5 \\
З &= B + Г + Д = 4 + 2 + 1 = 7 \\
Ж &= B + З = 4 + 7 = 11 \\
И &= Ж + З = 11 + 7 = 18 \\
К &= И = 18 \\
Л &= И = 18 \\
M &= Л = 18.
\end{aligned}$$

Ответ: 18.

### Приведем другое решение.

Заметим, что из города А в город М можно добраться только через город И. Из города И в город М есть только один путь, проходящий через город Л — путь И—Л—М. Следовательно, количество путей из города А в город М, проходящих через город Л, но не проходящих через город Е, равно количеству путей из города А в город И, не проходящих через город Е. Найдем это количество путей:

$$\begin{aligned}
A &= 1 \\
B &= A = 1 \\
Д &= A = 1 \\
Г &= A + Д = 1 + 1 = 2 \\
В &= A + Б + Г = 1 + 1 + 2 = 4
\end{aligned}$$

$$З = В + Г + Д = 4 + 2 + 1 = 7$$

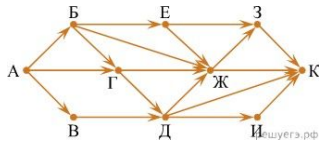
$$Ж = В + З = 4 + 7 = 11 \text{ (Е не учитываем, так как путь не должен проходить через Е)}$$

$$И = Ж + З = 11 + 7 = 18 \text{ (Е не учитываем, так как путь не должен проходить через Е)}$$

Следовательно, количество путей из города А в город М, проходящих через город Л, но не проходящих через город Е, равно 18.

### 3. Тип 13 № 15631

На рисунке представлена схема дорог. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К, проходящих через город Г и НЕ проходящих через город З?



**Решение.** Количество путей до города К равно количеству путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в К.

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения найдём последовательно количество путей до каждого из городов:

$$А = 1$$

$$В = А = 1$$

$$Г = А + В = 1 + 1 = 2 \text{ (т. к. проходить через город нужно Г обязательно)}$$

$$Д = Г = 2$$

$$Ж = Г + Д = 4 \text{ (т. к. нельзя проходить через город З)}$$

$$И = Д = 2$$

$$К = Ж + Д + И = 8$$

Ответ: 8.

### Приведем другое решение.

Количество путей из города А в город К, проходящих через город Г, равно произведению количества путей из города А в город Г и количества путей из города Г в город К.

Из города А в город Г есть 2 пути: А—Г и А—В—Г.

Найдем количество путей из города Г в город К (при этом Г - исходный пункт). По условию, эти пути не должны проходить через город З.

$$Г = 1$$

$$Д = Г = 1$$

$$Ж = Г + Д = 2$$

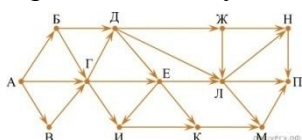
$$И = Д = 1$$

$$К = Ж + Д + И = 4.$$

Таким образом, количество путей из города А в город К, проходящих через город Г и не проходящих через город З, равно  $2 \cdot 4 = 8$ .

### 4. Тип 13 № 27273

На рисунке — схема дорог, связывающих пункты А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л, М, Н, П. Сколько существует различных путей из пункта А в пункт П, проходящих через пункт Г или через пункт Л, но не через оба этих пункта?



**Решение.** Количество путей до города  $X$  = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в  $X$ .

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения найдём последовательно количество путей до каждого из городов, проходящих через пункт  $\Gamma$ , но не проходящих через пункт  $\text{Л}$ :

$$A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$\Gamma = A + B + B = 3$$

$$D = \Gamma = 3 \text{ (} B \text{ не учитываем, поскольку путь должен проходить через город } \Gamma \text{)}$$

$$E = D + \Gamma = 6$$

$$Ж = D = 3$$

$$И = \Gamma + E = 9$$

$$K = E + И = 15$$

$$M = K = 15$$

$$H = Ж = 3$$

$$П = H + M = 18$$

Теперь найдём последовательно количество путей до каждого из городов, проходящих через пункт  $\text{Л}$ , но не проходящих через пункт  $\Gamma$ :

$$A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$D = B = 1$$

$$E = D = 1$$

$$Ж = D = 1$$

$$\text{Л} = D + E + Ж = 3$$

$$M = \text{Л} = 3$$

$$H = \text{Л} = 3$$

$$П = \text{Л} + M + H = 9$$

Таким образом, ответ —  $18 + 9 = 27$ .

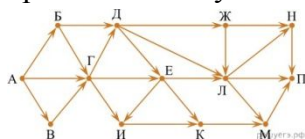
Ответ: 27.

### Примечание.

В задаче требуется найти количество путей, которые либо проходят через пункт  $\Gamma$ , но не проходят через пункт  $\text{Л}$ , либо проходят через пункт  $\text{Л}$ , но не проходят через пункт  $\Gamma$ . Тем, у кого в результате решения данной задачи получается ответ, отличный от 27, рекомендуем проверить, все ли найденные пути удовлетворяют этим условиям.

### 5. Тип 13 № 27300

На рисунке — схема дорог, связывающих пункты  $A, B, B, \Gamma, D, E, Ж, И, K, \text{Л}, M, H, П$ . Сколько существует различных путей из пункта  $A$  в пункт  $П$ , проходящих через пункт  $\Gamma$  или через пункт  $E$ , но не через оба этих пункта?



**Решение.** Количество путей до города  $X$  = количество путей добраться в любой из тех городов, из которых есть дорога в  $X$ .

При этом если путь должен не проходить через какой-то город, нужно просто не учитывать этот город при подсчёте сумм. А если город наоборот обязательно должен лежать на пути, тогда для городов, в которые из нужного города идут дороги, в суммах нужно брать только этот город.

С помощью этого наблюдения найдём последовательно количество путей до каждого из городов, проходящих через пункт Г, но не проходящих через пункт Е:

$$A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$V = A = 1$$

$$\Gamma = A + B + V = 3$$

$$D = \Gamma = 3 \text{ (Б не учитываем, поскольку путь должен проходить через Г)}$$

$$Ж = D = 3$$

$$И = \Gamma = 3$$

$$K = И = 3$$

$$Л = D + Ж = 6$$

$$M = K + Л = 9$$

$$H = Ж + Л = 9$$

$$\Pi = H + M + Л = 24$$

Теперь найдём последовательно количество путей до каждого из городов, проходящих через пункт Е, но не проходящих через пункт Г:

$$A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$D = B = 1$$

$$E = D = 1$$

$$И = E = 1$$

$$Ж = D = 1$$

$$K = И + E = 2$$

$$Л = E = 1$$

$$M = Л + K = 3$$

$$H = Л = 1$$

$$\Pi = Л + M + H = 5$$

Таким образом, ответ —  $24 + 5 = 29$ .

### Приведем другое решение.

Найдем количество путей из пункта А в пункт П, проходящих через Г, но не через Е. Оно равно произведению количества путей из пункта А в пункт Г и количества путей из пункта Г в пункт П, не проходящих через пункт Е.

Найдем количество путей из пункта А в пункт Г:

$$A = 1$$

$$B = A = 1$$

$$V = A = 1$$

$$\Gamma = A + B + V = 3.$$

Найдем количество путей из пункта Г в пункт П, не проходящих через Е (при этом Г - исходный пункт):

$$\Gamma = 1$$

$$D = \Gamma = 1$$

$$Ж = D = 1$$

$$И = \Gamma = 1$$

$$K = И = 1$$

$$Л = D + Ж = 2$$

$$M = K + Л = 3$$

$$H = Ж + Л = 3$$

$$\Pi = H + M + Л = 8.$$

Тогда количество путей из пункта А в пункт П, проходящих через Г, но не через Е, равно  $3 \cdot 8 = 24$ .



Теперь найдем количество путей из пункта А в пункт П, проходящих через Е, но не проходящих через Г. Оно равно произведению количества путей из А в Е и количества путей из Е в П, при этом путь из А в Е не должен проходить через Г.

Заметим, что существует единственный путь из А в Е, не проходящий через Г. Это путь А—Б—Д—Е.

Найдем количество путей из Е в П (при этом Е - исходный пункт):

$$E = 1$$

$$И = E = 1$$

$$К = E + И = 2$$

$$Л = E = 1$$

$$М = К + Л = 2 + 1 = 3$$

$$Н = Л = 1$$

$$П = Л + М + Н = 1 + 3 + 1 = 5.$$

Тогда количество путей из пункта А в пункт П, проходящих через Е, но не через Г, равно  $1 \cdot 5 = 5$ .

Таким образом, ответ —  $24 + 5 = 29$ .

Ответ: 29.

### Критерии оценивания результатов тестирования

Таблица 11

Уровень освоения	Критерии	Баллы
Максимальный уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрировано умение выступать перед аудиторией;</li> <li>– содержание выступления даёт полную информацию о теме;</li> <li>– продемонстрировано умение выделять ключевые идеи;</li> <li>– умение самостоятельно делать выводы, использовать актуальную научную литературу;</li> <li>– высокая степень информативности, компактность слайдов</li> </ul>	3
Средний уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирована общая ориентация в материале;</li> <li>– достаточно полная информация о теме;</li> <li>– продемонстрировано умение выделять ключевые идеи, но нет самостоятельных выводов;</li> <li>– невысокая степень информативности слайдов;</li> <li>– ошибки в структуре доклада;</li> <li>– недостаточное использование научной литературы</li> </ul>	2
Минимальный уровень	<ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирована слабая (с фактическими ошибками) ориентация в материале;</li> <li>– ошибки в структуре доклада;</li> <li>– научная литература не привлечена</li> </ul>	1
Минимальный уровень не достигнут	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выступление не содержит достаточной информации по теме;</li> <li>– продемонстрировано неумение выделять ключевые идеи;</li> <li>– неумение самостоятельно делать выводы, использовать актуальную научную литературу.</li> </ul>	0

#### 4.2.1. Наименование оценочного средства: контрольная работа

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

### Критерии оценивания результатов контрольной работы

Таблица 12

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций	Баллы (интервал баллов)
Максимальный уровень (интервал)	Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, содержит 1-2 мелких ошибки; ответы студента правильные, четкие, содержат	10

	<i>1-2 неточности</i>	
<i>Средний уровень (интервал)</i>	<i>Контрольная работа содержит одну принципиальную или 3 или более недочетов; ответы студента правильные, но их формулирование затруднено и требует наводящих вопросов от преподавателя</i>	<i>[6-8]</i>
<i>Минимальный уровень (интервал)</i>	<i>Контрольная работа оформлена в соответствии с предъявляемыми требованиями, неполное раскрытие темы в теоретической части и/или в практической части контрольной работы; ответы студенты формально правильны, но поверхностны, плохо сформулированы, содержат более одной принципиальной ошибки</i>	<i>[3-5]</i>
<i>Минимальный уровень (интервал) не достигнут.</i>	<i>Контрольная работа содержит более одной принципиальной ошибки моделей решения задачи; контрольная работа оформлена не в соответствии с предъявляемыми требованиями; ответы студента путанные, нечеткие, содержат множество ошибок, или ответов нет совсем; несоответствие варианту.</i>	<i>Менее 3</i>

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Представлено в приложении №1.

**Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):**

Ст.преподаватель кафедры ПИ

\_\_\_\_\_

Мурадова П.Р.

СОГЛАСОВАНО: Директор библиотеки

\_\_\_\_\_

Арсагериева Т.А.

**Оценочные средства**  
**для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**  
**Теория систем и системный анализ**  
**Направление подготовки**  
**09.03.03 – Прикладная информатика**  
**Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»**

Форма обучения: очная и заочная  
Год приема: 2023

**1. Характеристика оценочной процедуры:**

Семестр – 3

Форма аттестации – зачет

**2. Оценочные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:**

1. Каковы современные направления развития теории систем и системного анализа?
2. Как развивалось понятие «система»?
3. Что такое элемент системы, компонент системы, подсистема?
4. Каковы основные свойства систем?
5. Понятия, характеризующие функционирование и развитие системы
6. Какие виды систем Вы знаете?
7. Назовите закономерности взаимодействия части и целого
8. Назовите закономерности иерархической упорядоченности систем
9. Назовите закономерности осуществимости систем
10. Назовите закономерности развития систем
11. Какие Вы знаете методики системного анализа?
12. Перечислите основные этапы методики системного анализа (автор Черняк Ю.И.).
13. Назовите основные этапы оценивания сложных систем.
14. Какие вы знаете качественные шкалы?
15. Какие вы знаете количественные шкалы?
16. Какова иерархия различных шкал?
17. Какие Вы знаете основные формулы осреднения показателей?
18. Каковы правила осреднения для разных шкал?
19. В чем состоит правило мажорантности средних?
20. Как соотносятся понятия качества и эффективности систем?
21. Какие Вы знаете критерии качества систем?
22. Что собой представляет шкала уровней качества систем?
23. Какие показатели характеризуют качество операций?
24. Какие компоненты входят в показатель исхода операции?
25. Каковы общие требования к показателям исхода операции.
26. Как называют математическое выражение критерия эффективности системы?
27. Какие Вы знаете методы выработки коллективных решений?

28. В чем особенности методов типа «мозговой атаки» или «коллективной генерации идей»?
29. Как применяют на практике методы типа сценариев?
30. Какие Вы знаете методы групповых дискуссий?
31. Назовите методы структуризации.
32. Опишите методы типа «дерева целей».
33. Для каких целей применяют STEP и SWOT-анализ?
34. Приведите примеры методов портфельного анализа.
35. Какие Вы знаете этапы организации экспертных опросов?
36. Какие методы относятся к методам экспертных оценок?
37. Как оценивают согласованность мнений экспертов?
38. В чем состоят особенности метода Черчмена-Акоффа?
39. Какие вы знаете методы проведения сложных экспертиз?
40. В чем особенность методов типа «Дельфи».
41. В чем состоят особенности методов QUEST, SEER и PATTERN?
42. Опишите метод решающих матриц.
43. Какие основные группы методов формализованного представления систем Вы знаете?
44. Дайте характеристику аналитическим методам.
45. Дайте характеристику статистическим методам.
46. Дайте характеристику теоретико-множественным методам.
47. Дайте характеристику логическим методам.
48. Дайте характеристику лингвистическим методам.
49. Дайте характеристику графическим методам.
50. В чем сущность метода анализа иерархий?
51. Критерии оценки сложных систем в условиях неопределенности?

**Структура экзаменационного билета (примерная):**

1. **Теоретический вопрос:** Критерии оценки сложных систем в условиях неопределенности?
2. **Практико-ориентированное задание.** осваивать технологию создания модулей и подключения их к программе, учиться описывать простейший класс.

**Критерии и шкала оценивания устного ответа обучающегося на экзамене (зачете)**

**Максимальное количество баллов на экзамене (зачете) – 30**, из них:

1. Ответ на первый вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.
2. Ответ на второй вопрос, содержащийся в билете – 15 баллов.

*Таблица 13*

№ n/n	Характеристика ответа	Баллы
1.	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине; в ответе прослеживается четкая структура и логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.	<b>13-15</b>
2.	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя	<b>10-12</b>
3	Даны недостаточно полный и недостаточно развернутый ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы.	<b>7-9</b>
4.	Даны недостаточно полный и недостаточно развернутый ответы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии	<b>6 и менее</b>

	понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	
--	--	--

### Расчет итоговой рейтинговой оценки

Таблица 14

До 50 баллов включительно	«неудовлетворительно»
От 51 до 70 баллов	«удовлетворительно»
От 71 до 85 баллов	«хорошо»
От 86 до 100 баллов	«отлично»

### 3. Уровни сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 15

Индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни сформированности компетенций			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	86-100	71-85	51-70	Менее 51
	«зачтено»			«не зачтено»
Код и наименование формируемой компетенции				
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Уверенно, подробно и грамотно раскрывает состав системы показателей эффективности оценки проекта ИС и выбора проектных решений. Верно привязывает показатели к соответствующим им методам определения экономической эффективности внедрения проекта. Приводит конкретные примеры вычисления показателей. Знает особенности расчет показателя качества балльно-индексным методом.	Правильно перечисляет и раскрывает состав базовой системы показателей эффективности оценки проекта ИС и выбора проектных решений. Не полностью соотносит показатели с соответствующим и методами определения экономической эффективности внедрения проекта	Может перечислить и частично охарактеризовать систему показателей эффективности оценки проекта ИС и выбора проектных решений. Путается в обозначениях	Не может перечислить систему показателей эффективности оценки проекта ИС.
	Способен выполнять все необходимые расчеты экономической эффективности проектов ИС. Задействует стандартные и альтернативные методы, модели и инструментальные средства для оценки экономических затрат. Выбор комплекса работ по разработке проекта производится в соответствии с действующими стандартами. Демонстрирует понимание отличий между затратами на разработку проекта и его эксплуат	Умеет правильно производить основные расчеты экономической эффективности проектов ИС. При обосновании выбора проектного решения использует стандартные методы, модели и инструментальные средства для оценки экономических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач.	В целом правильно умеет производить расчеты экономической эффективности проектов ИС и обосновывать выбор проектного решения. Не умеет проводить расчет затрат на разработку проекта и эксплуатационных затрат.	Не умеет правильно производить расчеты экономической эффективности проектов ИС и обосновывать выбор проектного решения.

	Владеет на высоком уровне методами расчета показателей экономического эффекта от внедрения проекта программного обеспечения. Расчеты включают все характеристики экономического эффекта (себестоимость, затраты на внедрение, срок окупаемости) . Проводится сравнение с продуктом-аналогом и разрабатываемым продуктом. Грамотно формулируются результаты экономического обоснования проекта.	Владеет на достаточном уровне методами расчета показателей экономического эффекта. Оценка основывается на расчете базовых показателей сравнительной экономической эффективности капитальных вложений.	Частично владеет методами расчета показателей, необходимых для оценки экономической эффективности вариантов проектных решений элементов АИС	Не владеет навыками методами расчета показателей экономического эффекта.
	Умеет правильно описывать типы данных, использовать операторы языка программирования, применяет метод нисходящего программирования. Умеет анализировать задачи и строить алгоритмы с использованием массивов и других структурированных типов данных	Умеет правильно описывать типы данных, использовать операторы языка программирования, может затрудняться применять метод нисходящего программирования. Умеет анализировать задачи и строить алгоритмы с использованием массивов.	В целом умеет правильно описывать типы данных, использовать операторы Языка программирования, не применяет метод нисходящего программирования. Затрудняется с анализом задач, но способен строить простейшие алгоритмы с использованием	Не умеет правильно описывать типы данных, использовать операторы языка программирования, не способен строить простейшие алгоритмы с использованием массивов.
<i>Код и наименование формируемой компетенции</i>				

## 5. Рейтинг-план изучения дисциплины

I	БАЗОВАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ		
Виды контроля	Контрольные мероприятия	Мин. кол-во баллов на занятиях	Макс. кол-во баллов на занятиях
Текущий контроль № 1	Тема № 1-2. Системы и закономерности их функционирования и развития. Основы системного анализа.	0	10
Текущий контроль № 2	Тема № 3. Понятие цели и закономерности целеобразования. Тема №4. Функционирование систем в условиях неопределенности.	0	10
<b>Рубежный контроль №1: контрольная работа (Темы 1-4)</b>		0	10
Текущий контроль №3	Тема 5. Принципы экономико-математического моделирования.	0	10
Текущий контроль №4	Тема 6. Экспертный анализ.	0	10
<b>Рубежный контроль №2: контрольная работа (Темы 5-6)</b>		0	10
<b>Допуск к промежуточной аттестации</b>		<b>Мин 36</b>	

<b>II</b>	<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ</b>			
<b>1</b>	<b>Поощрительные баллы</b>		<b>0-10</b>	<b>10</b>
	Подготовка доклада с презентацией		0-1	1
	Посещаемость лекций (100%)		0-2	2
	Участие в работе круглого стола, студенческой конференции		0-2	2
	Соц.-личностный рейтинг		0-3	3
	Участие в общественной, культурно-массовой и спортивной Работе		0-2	2
<b>2</b>	<b>Штрафные баллы</b>		<b>0-3</b>	<b>3</b>
	Пропуск учебных лекций	за пропуск лекции снимается балльная стоимость лекции (2:8=0,25)	0,25 x N (N – количество пропущенных лекций)	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №1	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
	Несвоевременное выполнение контрольной (аттестационной) работы №2	минус 5% от максимального балла	- 0,5	
<b>III</b>	<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ</b>		<b>0-30</b>	<b>30</b>
<b>Форма итогового контроля:</b>	Зачет		0-30	<b>30</b>
<b>ИТОГО БАЛЛОВ ЗА СЕМЕСТР:</b>			<b>0-100</b>	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ  
«Теория систем и системный анализ»  
Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика  
Профиль «Прикладная информатика в экономике»  
(год набора - 2023, форма обучения – очная, заочная)  
на 2023 / 2024 учебный год**

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

№ п/п	Раздел рабочей программы (пункт)	Краткая характеристика вносимых изменений	Основание для внесения изменений