

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 13.06.2024 09:10:39  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b41c5a0b73596

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**«Системный анализ в экономике»**

Направление подготовки  
**38.03.05 Бизнес-информатика**

Профиль  
**«Бизнес-аналитика»**

Для студентов 2 курса очной формы обучения  
и 2 курса очно-заочной формы обучения

Составитель: Васильев А.А., к.т.н., доцент

Тверь, 2024

## **I. Аннотация**

### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины является: формирование у обучающихся компетенций в области применения системного подхода для решения поставленных задач и выбора оптимальных способов их решения.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучить теоретические основы и методическое обеспечение системного анализа;
- обучить технологиям системного анализа при анализе поставленной задачи, выделении ее базовых составляющих и выборе оптимального способа ее решения;
- сформировать способность использовать методы системного анализа для определения круга задач в рамках поставленной цели, связей между этими задачами, а также использовать математические методы системного анализа для нахождения их оптимальных решений.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Системный анализ в экономике» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 и направлена на формирование у обучающихся универсальных компетенций.

Данная дисциплина логически и содержательно-методически связана с другими дисциплинами учебного плана, в частности с дисциплинами «Введение в методологию научного исследования», «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Методы оптимальных решений», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика», «Эконометрика», «Моделирование рискованных ситуаций», «Финансовая математика» и практически со всеми другими дисциплинами. Предпосылками для изучения дисциплины являются знания и умения, полученные в ходе освоения дисциплин «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Введение в методологию научных исследований» и «Теория вероятностей и математическая статистика» основной образовательной программы 38.03.05 Бизнес-информатика (профиль Бизнес-аналитика).

Освоение дисциплины «Системный анализ в экономике» является предшествующим для изучения дисциплин «Методы оптимальных решений», «Статистика», «Эконометрика», «Моделирование рискованных ситуаций», «Имитационное моделирование бизнес-процессов», «Стратегический анализ в бизнесе» и других.

**3. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 академических часов, в том числе для очной формы обучения:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 17 часов, практические занятия 34 часа;

**самостоятельная работа:** 102 часа, часы, отводимые на контроль – 27 часов.

**в том числе для очно-заочной формы обучения:**

**контактная аудиторная работа:** лекции 12 часов, практические занятия 24 часа;

**самостоятельная работа:** 117 часов, часы, отводимые на контроль – 27 часов.

**4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними

**5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:**

по очной форме – экзамен в 3 семестре;

по очно-заочной форме – экзамен в 3 семестре.

**6. Язык преподавания русский.****II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Для очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоятельная работа, в том числе контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
<b>Раздел 1. Теоретические основы системного анализа</b> Тема 1. Основы теории систем	12	2	0	0	0	0	10
Тема 2. Моделирование экономических систем	12	2	0	0	0	0	10
Тема 3. Структурные модели экономических систем	30	2	0	8	0	0	20
Тема 4. Процедуры системного анализа	12	2	0	0	0	0	10

Тема 5. Методическое обеспечение системного анализа	12	2	0	0	0	0	10
<b>Раздел 2. Математическое обеспечение системного анализа</b> Тема 6. Математические методы системного анализа	10	1	0	0	0	0	9
Тема 7. Теория управления запасами	28	2	0	6	0	0	20
Тема 8. Теория массового обслуживания	32	2	0	10	0	0	20
Тема 9. Имитационное моделирование экономических систем	32	2	0	10	0	0	20
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>129</b>

Для очной-заочной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)				Самостоя тельная работа, в том числе контроль (час.)	
		Лекции		Практические занятия			Контроль самостояте льной работы (в том числе курсовая работа)
		всего	в т.ч. практич еская подгото вка	всего	в т.ч. практич еская подгото вка		
<b>Раздел 1. Теоретические основы системного анализа</b> Тема 1. Основы теории систем	12	1	0	0	0	0	11

Тема 2. Моделирование экономических систем	12	1	0	0	0	0	11
Тема 3. Структурные модели экономических систем	30	1	0	6	0	0	23
Тема 4. Процедуры системного анализа	12	1	0	0	0	0	11
Тема 5. Методическое обеспечение системного анализа	12	1	0	0	0	0	11
<b>Раздел 2. Математическое обеспечение системного анализа</b> Тема 6. Математические методы системного анализа	10	1	0	0	0	0	9
Тема 7. Теория управления запасами	28	2	0	4	0	0	22
Тема 8. Теория массового обслуживания	32	2	0	8	0	0	22
Тема 9. Имитационное моделирование экономических систем	32	2	0	6	0	0	24
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>144</b>

### **III. Образовательные технологии**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
Тема 1. Основы теории систем	Лекции	Традиционная лекция, лекция- визуализация, дистанционные образовательные технологии

Тема 2. Моделирование экономических систем	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 3. Структурные модели экономических систем	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
Тема 4. Процедуры системного анализа	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 5. Методическое обеспечение системного анализа	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 6. Математические методы системного анализа	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
Тема 7. Теория управления запасами	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
Тема 8. Теория массового обслуживания	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии
Тема 9. Имитационное моделирование экономических систем	Лекции	Традиционная лекция, лекция-визуализация, дистанционные образовательные технологии
	Практические занятия	Групповая работа, решение задач, дистанционные образовательные технологии

#### **IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации**

##### **Оценочные материалы для проведения текущей аттестации**

##### ***Контрольные вопросы:***

1. Понятие системных исследований.

2. Понятие теории систем.
3. Понятие исследования операций.
4. Понятие кибернетики.
5. Понятие системного анализа.
6. Понятие системного подхода.
7. Понятие системы.
8. Понятие открытой системы.
9. Понятие эмерджентности.
10. Понятие устойчивости системы.
11. Понятие целеустремленности системы.
12. Понятие реакции системы.
13. Понятие обратной связи.
14. Понятие иерархичности системы.
15. Понятие многомерной системы.
16. Понятие эквифинальности.
17. Понятие мультифинальности.
18. Понятие контринтуитивности.
19. Понятие множественности системы.
20. Понятие естественной системы.
21. Понятие материальной искусственной системы.
22. Понятие социокультурной системы.
23. Понятие экономической системы.
24. Понятие цели экономической системы.
25. Элементы экономической системы.
26. Понятие проектной системы.
27. Понятие объектной системы.
28. Понятие процессной системы.
29. Понятие средовой системы.
30. Понятие механистической системы.
31. Понятие органической системы.



32. Понятие мультиразумной системы.
33. Понятие проблемосодержащей системы.
34. Понятие проблеморазрешающей системы.
35. Понятие статической модели.
36. Понятие динамической модели.
37. Понятие распределительной модели.
38. Понятие математической модели.
39. Понятие корреляционной зависимости.
40. Понятие эконометрической модели.
41. Понятие концептуальной модели.
42. Понятие имитационной модели.
43. Понятие модели “черного ящика”.
44. Понятие модели состава системы.
45. Понятие элемента системы.
46. Понятие подсистемы.
47. Понятие структурной модели системы.
48. Понятие структуры системы.
49. Понятие формальной модели системы.
50. Понятие безынерционности системы.
51. Понятие памяти системы.
52. Понятие функционирования системы.
53. Понятие развития системы.
54. Понятие состояния системы.
55. Понятие пространства состояний системы.
56. Понятие траектории развития.
57. Понятие динамической модели “черного ящика”.
58. Понятие динамической модели состава.
59. Понятие динамической структурной модели.
60. Понятие сетевой динамической модели.
61. Понятие аналитической динамической модели.

62. Понятие взаимного согласования.
63. Понятие прямого контроля.
64. Понятие стандартизации рабочих процессов.
65. Понятие стандартизации выпуска.
66. Понятие стандартизации квалификации.
67. Понятие операционного ядра.
68. Понятие стратегического апекса.
69. Понятие административного персонала.
70. Понятие технократического персонала.
71. Понятие вспомогательного персонала.
72. Понятие институционализации труда.
73. Понятие централизованной системы.
74. Понятие децентрализованной системы.
75. Понятие вертикальной децентрализации.
76. Понятие горизонтальной децентрализации.
77. Понятие централизованной бюрократии.
78. Понятие децентрализованной бюрократии.
79. Понятие специализации труда.
80. Понятие горизонтальной специализации труда.
81. Понятие вертикальной специализации труда.
82. Понятие обучения.
83. Понятие социализации.
84. Понятие индоктринации.
85. Понятие интернализации.
86. Суть функционального принципа группирования организационных единиц.
87. Суть рыночного принципа группирования организационных единиц.
88. Понятие автономного профессионального труда.
89. Понятие зависимого профессионального труда.
90. Понятие функциональной структуры.

91. Понятие матричной структуры.
92. Понятие постоянной матричной структуры.
93. Понятие переменной матричной структуры.
94. Понятие формализации поведения.
95. Понятие контроля результатов.
96. Понятие контроля действий.
97. Понятие простой структуры.
98. Понятие линейной структуры.
99. Понятие линейно-штабной структуры.
100. Понятие линейно-функциональной структуры.
101. Понятие дивизиональной структуры.
102. Понятие множественной структуры.
103. Понятие адхократической структуры.
104. Понятие операционной адхократии.
105. Понятие административной адхократии.
106. Понятие дивизиональной адхократии.
107. Понятие предпринимательской адхократии.
108. Понятие целеполагания.
109. Понятие целеориентированного развития системы.
110. Понятие ценностно-ориентированного развития системы.
111. Понятие области достижимости.
112. Суть концепции рационального планирования.
113. Понятие видения организации.
114. Понятие языка системных диаграмм.
115. Понятие уровня.
116. Понятие потока.
117. Понятие события.
118. Понятие усиливающего отношения.
119. Понятие уравнивающего отношения.
120. Понятие системного архетипа.

121. Понятие структурной конфигурации.
122. Суть шаблонной модели “пределы роста”.
123. Суть шаблонной модели “личные финансы”.
124. Суть шаблонной модели “кредитный заем”.
125. Суть шаблонной модели “латание дыр”.
126. Суть шаблонной модели “эскалация”.
127. Суть шаблонной модели “монополия”.
128. Понятие декомпозиции.
129. Понятие фрейма.
130. Понятие агрегирования.
131. Понятие конфигуратора системы.
132. Понятие анализа данных.
133. Понятие пассивного эксперимента.
134. Понятие активного эксперимента.
135. Понятие измерения.
136. Понятие измерительной шкалы.
137. Понятие номинальной шкалы.
138. Формулировка аксиом эквивалентности.
139. Понятие порядковой шкалы.
140. Формулировка аксиом упорядоченности.
141. Понятие интервальной шкалы.
142. Понятие шкалы отношений.
143. Формулировка аксиом аддитивности.
144. Понятие шкалы разностей.
145. Понятие абсолютной шкалы.
146. Понятие кластеризации.
147. Понятие классификации.
148. Понятие уменьшения размерности модели.
149. Понятие эмоционального выбора.
150. Понятие рационального выбора.

151. Понятие функции предпочтения.
152. Понятие многокритериальной задачи оптимизации.
153. Суть метода сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.
154. Понятие условной оптимизации.
155. Понятие метода уступок.
156. Суть метода поиска альтернативы с заданными свойствами.
157. Суть метода нахождения множества Парето.
158. Понятие анализа.
159. Понятие синтеза.
160. Понятие бихевиоризма.
161. Понятие итерационного мышления.
162. Понятие самоорганизации.
163. Понятие интерактивного моделирования.
164. Суть анализа системы.
165. Суть анализа препятствий.
166. Суть анализа динамики системы.
167. Понятие проблематики.
168. Понятие конфигурации решаемой проблемы.
169. Понятие критерия.
170. Понятие критерия эффективности.
171. Понятие допустимой альтернативы.
172. Понятие конфликта.
173. Понятие сотрудничества.
174. Понятие соревнования.
175. Понятие коалиции.
176. Понятие разрешения конфликта.
177. Понятие урегулирования конфликта.
178. Понятие игнорирования конфликта.
179. Понятие освобождения от конфликта.

180. Понятие управления.
181. Понятие оптимального управления.
182. Понятие решения.
183. Понятие неэффективного решения.
184. Понятие рационального решения.
185. Понятие оптимального решения.
186. Понятие критерия оптимизации.
187. Понятие оптимизации.
188. Суть натурального эксперимента с действующей социально-экономической системой.
189. Суть принятия управленческого решения на основе прогнозирования развития социально-экономической системы.
190. Суть принятия управленческого решения на основе математического моделирования.
191. Понятие моделирования.
192. Понятие модели.
193. Понятие математической модели.
194. Понятие экономико-математической модели.
195. Основные практические задачи экономико-математического моделирования.
196. Предпосылки использования модели.
197. Понятие адекватной модели.
198. Понятие морфизма.
199. Понятие изоморфизма.
200. Понятие гомоморфизма.
201. Понятие критерия оптимальности.
202. Понятие целевой функции.
203. Понятие входных переменных.
204. Понятие выходных переменных.
205. Понятие внутренних параметров системы.

206. Понятие ограничений.
207. Понятие верификации модели.
208. Понятие устойчивости решения.
209. Понятие экономико-математических методов.
210. Понятие экономической кибернетики.
211. Понятие математической экономики.
212. Понятие экономической статистики.
213. Понятие эконометрики.
214. Понятие математического программирования.
215. Понятие линейного программирования.
216. Понятие нелинейного программирования.
217. Понятие динамического программирования.
218. Понятие целочисленного программирования.
219. Понятие сетевых методов планирования и управления.
220. Понятие программно-целевых методов планирования и управления.
221. Понятие теории массового обслуживания.
222. Понятие теории управления запасами.
223. Понятие теории игр.
224. Понятие теории принятия решений.
225. Понятие теории расписаний.
226. Понятие имитационного моделирования.
227. Понятие деловой игры.
228. Понятие экспертного оценивания.
229. Понятие системы массового обслуживания.
230. Понятие случайного процесса.
231. Понятие процесса с дискретными состояниями.
232. Понятие системы массового обслуживания с отказами.
233. Понятие системы массового обслуживания с очередью.
234. Понятие разомкнутой системы массового обслуживания.

235. Понятие замкнутой системы массового обслуживания.
236. Понятие марковского случайного процесса.
237. Понятие графа состояний системы.
238. Понятие размеченного графа состояний системы.
239. Понятие потока событий.
240. Понятие стационарного потока событий.
241. Понятие потока событий без последствия.
242. Понятие ординарного потока событий.
243. Понятие пуассоновского потока событий.
244. Понятие простейшего потока событий.
245. Правило составления дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний системы.
246. Правило составления линейных алгебраических уравнений для предельных вероятностей состояний системы.
247. Понятие абсолютной пропускной способности системы массового обслуживания.
248. Понятие относительной пропускной способности системы массового обслуживания.
249. Понятие вероятности отказа в обслуживании.
250. Формулировка классической задачи Эрланга.
251. Понятие приведенной интенсивности потока заявок.
252. Понятие имитационного моделирования в широком смысле.
253. Понятие имитационного моделирования в узком смысле.
254. Особенности имитационной модели.
255. Сложности имитационного моделирования.
256. Условия целесообразности применения имитационного моделирования.
257. Этапы имитационного моделирования.
258. Понятие лабораторного экономического эксперимента и его свойства.



259. Понятие имитационного моделирования и имитационной модели экономического процесса.

260. Суть метода статистических испытаний (Монте-Карло).

261. Этапы статистического моделирования.

При проведении текущей аттестации студент в письменном виде отвечает на 10 вопросов по изучаемой теме. Правильный ответ на конкретный вопрос оценивается 1 баллом. Баллы за каждый вопрос суммируются и округляются по правилам округления. Максимальное количество баллов за правильные ответы равно 10.

*Шкала оценки ответов на контрольные вопросы:*

- ✓ Ответ на вопрос правильный и полный – 1 балл.
- ✓ Ответ на вопрос по сути правильный, но содержит незначительные неточности – 0,7 балла.
- ✓ Ответ на вопрос содержит значительные неточности – 0,5 балла.
- ✓ Ответ на вопрос неполный и содержит значительные неточности – 0,3 балла.
- ✓ Ответ не отражает сути понятия, ответ не дан вообще или ответ свидетельствует о непонимании вопроса – 0 баллов.

***Типовые задачи:***

**Задача 1.** Потребность в заказываемом продукте (в год):  $A=2000$  ед. Цена единицы продукции:  $C_n=800$  руб. Доля от цены, приходящаяся на затраты по хранению (в год):  $i=0,20$ . Затраты на выполнение одного заказа:  $C_0=500$  руб. Определить с использованием формулы Уилсона: 1) оптимальный размер заказа; 2) минимальные суммарные затраты на выполнение заказов и хранение продукции; 3) количество заказов; 4) время между заказами.

**Задача 2.** Найти предельные вероятности состояний для процесса гибели и размножения с интенсивностями перехода из состояния в состояние, равными  $\lambda_{01}=8$ ,  $\lambda_{12}=4$ ,  $\lambda_{10}=3$ ,  $\lambda_{21}=6$ .

**Задача 3.** В приемной комиссии ТвГУ имеется один телефонный номер. Заявки на телефонные разговоры от абитуриентов и их родителей поступают с интенсивностью 48 заявок в час, а средняя продолжительность разговора по телефону равна 1,5 минуты.

Определить относительную и абсолютную пропускную способность телефонного канала связи приемной комиссии с абитуриентами и вероятность того, что абитуриент не сможет получить консультацию по телефону.

### **Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

*Планируемые результаты по УК-1* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.

*Планируемые результаты по УК-2* Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:

УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними.

***Типовое контрольное задание на экзамене*** по дисциплине «Системный анализ в экономике» состоит из двух частей:

*1 часть* – это 2 теоретических вопроса по темам дисциплины.

*2 часть* – 1 задача по одному из математических методов системного анализа.

### ***Примерные теоретические вопросы:***

1. Направления системных исследований и их характеристика.
2. Статическая модель “черного ящика”.
3. Виды механизмов координации.
4. Структурообразующие части экономической системы.
5. Принципы группирования организационных единиц.
6. Порядковая шкала измерений.

7. Методы обнаружения и идентификации проблем в экономических системах.
8. Базовая методика системного анализа.
9. Классификация систем массового обслуживания (по количеству каналов обслуживания, по характеру формирования очереди, по расположению источника заявок).
10. Система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний системы.

### ***Примерные задания:***

#### *Задание 1.*

Консультант фондовой биржи сообщил потенциальному акционеру следующие сведения об интересующих его акциях:

1) рыночная цена акции может изменяться в пределах от 1000 до 2000 рублей в любой случайный момент времени в силу случайных воздействий рынка;

2) рыночная цена акции в будущем зависит в основном от ее цены в текущий момент времени;

3) абсолютное изменение цены акции в любой момент времени не превышает 200 рублей;

4) для интервалов рыночной стоимости акции  $S_0$  (от 1000 до 1200 руб.),  $S_1$  (от 1200 до 1400 руб.),  $S_2$  (от 1400 до 1600 руб.),  $S_3$  (от 1600 до 1800 руб.),  $S_4$  (от 1800 до 2000 руб.) среднее число переходов цены акции за единицу времени из интервала в интервал, которое практически не изменяется со временем, равно  $\lambda_{01}=2$ ,  $\lambda_{12}=4$ ,  $\lambda_{23}=3$ ,  $\lambda_{34}=5$ ,  $\lambda_{10}=3$ ,  $\lambda_{21}=1$ ,  $\lambda_{32}=1$ ,  $\lambda_{43}=8$ ;

5) в данный момент времени стоимость одной акции составляет 1520 рублей.

Определить, является ли целесообразной покупка акций в данный момент времени.

#### *Задание 2.*

В приемную комиссию ТвГУ звонят абитуриенты и их родители с интенсивностью 48 звонков в час, средняя продолжительность разговора по телефону равна 1,5 минуты.

Определить оптимальное число телефонов в приемной комиссии, позволяющее получить консультацию не менее чем 90 абитуриентам из каждых 100 позвонивших.

*Задание 3.*

В магазине к узлу расчета поступает поток покупателей с интенсивностью 90 человек в час. Средняя продолжительность обслуживания кассиром одного покупателя составляет 1,5 минуты.

Определить минимальное число кассиров, при котором очередь не будет расти до бесконечности, и характеристики обслуживания, имеющие место в этом случае.

***Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации в рамках рейтинговой системы (по очной форме обучения)***

Контрольное задание на экзамене	Индикаторы	Количество рейтинговых баллов
Часть 1	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	20
Часть 2	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	20
Итого		40

Шкала оценивания соотнесена с рейтинговыми баллами.

***Шкала оценки степени сформированности компетенций обучающихся на промежуточной аттестации по (по очно-заочной форме обучения)***

Контрольное экзаменационное задание	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

Часть 1	При ответе на теоретические вопросы допущены неточности, практическое задание не выполнено;	При ответе на теоретические вопросы допущены неточности, практическое задание выполнено не в полном объеме; даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы, практическое задание фактически не выполнено.	При ответе на теоретические вопросы допущены неточности, практическое задание выполнено правильно; даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы, практическое задание выполнено с неточностями.	Даны полные и правильные ответы на теоретические вопросы, практическое задание выполнено правильно.
Часть 2	При ответе на теоретические вопросы допущены существенные неточности, практическое задание выполнено не в полном объеме.			

Форма проведения промежуточной аттестации: письменная.

## V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 1) Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература

1. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Юрайт, 2024. — 298 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/536569>.
2. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для вузов / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2024. — 562 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/535470>.
3. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учеб. пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Юрайт, 2024. — 266 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/540134>.

#### б) Дополнительная литература

1. Горохов, А. В. Основы системного анализа : учеб. пособие для вузов / А. В. Горохов. — Москва : Юрайт, 2024. — 140 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/539593>.
2. Заграновская, А. В. Системный анализ : учеб. пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйссер. — Москва : Юрайт, 2024. — 424 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/543988>.
3. Прокофьева, Т. А. Системный анализ в менеджменте : учебник для вузов / Т. А. Прокофьева, В. В. Челноков. — Москва : Юрайт, 2024. — 313 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/541928>.
4. Дрогобыцкий, И.Н. Системный анализ в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся направлению подготовки «Экономика» / И Н. Дрогобыцкий. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 607 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028469>.

2) Лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

а) Лицензионное программное обеспечение

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитории 105, 106

Список ПО	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Audit XP	Акт предоставления прав № Tr063036 от 11.11.2014
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Project Expert 7 Tutorial	Договор №40 от 11.09.2012.
Audit Expert 7 Tutorial	Договор №40 от 11.09.2012.
Prime Expert 7 Tutorial	Договор №40 от 11.09.2012.
CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License	Акт приема- передачи № Tr034515 от 15.12.2009
AnyLogic PLE	бесплатно
iTALC	бесплатно

Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

2-ая Грибоедова, д.22, корпус 7, аудитория 107

Список ПО	Условия предоставления
Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях.	Акт приема-передачи №Тр034562 от 15.12.2009
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
СПС ГАРАНТ аэро	договор №5/2018 от 31.01.2018
Консультант +	договор № 2018С8702
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

Google Chrome	бесплатное ПО
Яндекс Браузер	бесплатное ПО
Kaspersky Endpoint Security 10	акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	бесплатное ПО
ОС Linux Ubuntu	бесплатное ПО

- и др.

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> Договор № 4-е/23 от 02.08.2023 г.
  2. ЭБС Znanium.com <https://znanium.com/> Договор № 1106 эбс от 02.08.2023 г.
  3. ЭБС Университетская библиотека online <https://biblioclub.ru> Договор № 02-06/2023 от 02.08.2023 г.
  4. ЭБС ЮРАЙТ <https://urait.ru/> Договор № 5-е/23 от 02.08.2023 г.
  5. ЭБС IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/> Договор № 3-е/23К от 02.08.2023 г.
  6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы): [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)
  7. Репозиторий ТвГУ <http://eprints.tversu.ru>
- 4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. СПС КонсультантПлюс (в сети ТвГУ)
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
3. Сводные каталоги фондов российских библиотек АРБИКОН, МАРС <https://mars.arbicon.ru/index.php>, <http://corbis.tverlib.ru/catalog/>
4. Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» <http://ecsocman.hse.ru>
5. База статистических данных «Финансово-экономические показатели РФ» <https://minfin.gov.ru/ru/statistics/>
6. МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал [http://www.multistat.ru/?menu\\_id=1](http://www.multistat.ru/?menu_id=1)
7. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики <https://rosstat.gov.ru/emiss>
8. База статистических данных «Регионы России» Росстата <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>
9. База данных Федеральной налоговой службы «Статистика и аналитика» [https://www.nalog.gov.ru/rn77/related\\_activities/statistics\\_and\\_analytics/](https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/)

## **VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

### **Методические рекомендации по подготовке к лекционным, практическим занятиям и по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа начинается до прихода студента на лекцию. Целесообразно использование «системы опережающего чтения», т.е. предварительного прочтения лекционного материала, содержащегося в учебниках и учебных пособиях, закладывающего базу для более глубокого восприятия лекции. Работа над лекционным материалом включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом. Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании



письменных источников. Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к экзамену. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции: прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя. При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Перечень вопросов, подлежащих изучению, приведен в данной рабочей программе дисциплины (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к экзамену). Не все эти вопросы будут достаточно полно раскрыты на лекциях. Отдельные вопросы будут освещены недостаточно полно или вообще не будут затронуты. Поэтому, проработав лекцию по конспекту, необходимо сравнить перечень поднятых в ней вопросов с тем перечнем, который приведен в рабочей программе дисциплины (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации;

вопросы для подготовки к экзамену), и изучить ряд вопросов по учебным пособиям, дополняя при этом конспект лекций.

Студентам заочной формы обучения необходимо обратить внимание на то, что как видно из п. II “Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий” (для заочной формы обучения), на сессии будут прочитаны лекции не по всем темам курса. Часть тем будет вынесена на самостоятельное изучение студентами, прежде всего с помощью учебных пособий. Следует помнить, что работа с учебными пособиями не имеет ничего общего со сквозным пограничным чтением текста. Она должна быть направлена на поиски ответов на конкретно поставленные вопросы (контрольные вопросы для проведения текущей аттестации; вопросы для подготовки к экзамену). Работая с учебными пособиями, не следует забывать о справочных изданиях.

При работе над темами, которые вынесены на самостоятельное изучение, студент должен самостоятельно выделить наиболее важные, узловые проблемы, как это в других темах делалось преподавателем. Здесь не следует с целью экономии времени подходить к работе поверхностно, ибо в таком случае повышается опасность "утонуть" в обилии материала, упустить центральные проблемы. Результатом самостоятельной работы должно стать собственное самостоятельное представление студента об изученных вопросах.

Самостоятельная работа по изучению тем дисциплины по учебным пособиям не должна состоять из сквозного чтения или просмотра текста. Она должна включать вначале ознакомительное чтение, а затем поиск ответов на конкретные вопросы. Основная трудность для студентов заключается здесь в необходимости усвоения, понимания и запоминания значительных объемов материала. Эту трудность, связанную, прежде всего, с дефицитом времени, можно преодолеть путем усвоения интегрального алгоритма чтения.

При подготовке к практическим занятиям следует закрепить

полученные теоретические знания по теме и получить практические навыки в их применении путем рассмотрения примеров решения задач по изучаемой теме, рассмотренных в рекомендованных учебных пособиях.

В процессе самостоятельной работы большое значение имеют консультации с преподавателем, в ходе которых можно решить многие проблемы изучаемого курса, уяснить сложные вопросы. При возникновении трудностей в изучении каких-либо вопросов целесообразно попытаться уяснить их, воспользовавшись другим рекомендованным учебным пособием. Если изучение непонятого материала по другому учебному пособию не привело к его усвоению, то следует обратиться за консультацией к преподавателю данной дисциплины.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

Экзамен - важный этап в учебном процессе, имеющий целью проверку знаний, выявление умений применять полученные знания к решению практических задач. Как подготовка к экзамену, так и сам экзамен - форма активизации и систематизации полученных знаний, их углубления и закрепления. Подготовка к экзаменам для студентов, особенно заочной формы обучения, всегда осложняется дефицитом времени.

Для подготовки к экзамену необходимо:

1) ознакомиться с перечнем вопросов для подготовки к экзамену (а также с контрольными вопросами для проведения текущей аттестации) и при необходимости повторить их с использованием конспекта лекций и / или рекомендованных учебных пособий;

2) повторить решение типовых задач, приведенных в п. IV “Оценочные средств для проведения текущей и промежуточной аттестации” (типовые задачи для проведения текущей аттестации; примерные задания для проведения промежуточной аттестации), а также решение задач, задаваемых преподавателем для самостоятельного выполнения по рекомендованным учебным пособиям;

3) при возникновении каких-либо вопросов, трудностей в уяснении теоретического материала или проблем с решением задач прибегнуть к помощи Вашего преподавателя и / или других студентов Вашей группы.

***Вопросы для самоподготовки:***

1. Направления системных исследований и их характеристика.
2. Понятие системы. Свойства системы.
3. Специфические свойства экономических систем.
4. Классификация экономических систем.
5. Пространственно-временная классификация экономических систем.
6. Эволюционно- интеллектуальная классификация экономических систем.
7. Классификация методов моделирования систем.
8. Статическая модель “черного ящика”.
9. Статическая модель состава системы.
10. Статическая структурная модель системы.
11. Динамическая модель “черного ящика”.
12. Динамическая модель состава системы.
13. Динамическая структурная модель системы.
14. Виды механизмов координации.
15. Структурообразующие части экономической системы.
16. Основные понятия централизованного и децентрализованного управления.
17. Параметры специализации труда, обучения и индоктринации.
18. Принципы группирования организационных единиц.
19. Простая организационная структура.
20. Механистическая бюрократия.
21. Профессиональная бюрократия.
22. Дивизиональная организационная структура.
23. Адхократическая организационная структура.

24. Основные понятия целеполагания.
25. Основные понятия языка системных диаграмм.
26. Шаблонная модель “пределы роста”.
27. Шаблонная модель “личные финансы”.
28. Шаблонная модель “кредитный заем”.
29. Шаблонная модель “латание дыр”.
30. Шаблонная модель “эскалация”.
31. Шаблонная модель “монополия”.
32. Основные понятия декомпозиции.
33. Основные понятия агрегирования.
34. Номинальная шкала измерений.
35. Порядковая шкала измерений.
36. Интервальная шкала измерений.
37. Шкала отношений.
38. Шкала разностей.
39. Абсолютная шкала.
40. Классификационные модели.
41. Методы решения многокритериальных задач.
42. Методы обнаружения и идентификации проблем в экономических системах.
43. Базовая методика системного анализа.
44. Основные понятия принятия решений по управлению социально-экономическими системами (основные понятия управления и теории принятия решений, основные методы подготовки принятия решений по управлению социально-экономическими системами).
45. Основные понятия экономико-математического моделирования (понятие экономико-математического моделирования, основные практические задачи экономико-математического моделирования, предпосылки использования модели, проблема адекватности модели).

46. Элементы экономико-математической модели.
47. Основные этапы экономико-математического моделирования.
48. Понятие экономико-математических методов. Классификация и предмет экономико-математических методов.
49. Статическая детерминированная модель расчета оптимального размера однономенклатурного запаса без дефицита (формула Уилсона).
50. Статическая детерминированная модель расчета оптимального размера однономенклатурного запаса с дефицитом.
51. Модель расчета оптимального размера однономенклатурного запаса при наличии оптовых скидок.
52. Модель расчета оптимального размера многономенклатурного запаса.
53. Предмет и основные понятия теории массового обслуживания (система массового обслуживания и ее элементы, процесс работы системы массового обслуживания как случайный процесс с дискретными состояниями и дискретным временем, оптимизация работы системы массового обслуживания).
54. Классификация систем массового обслуживания (по количеству каналов обслуживания, по характеру формирования очереди, по расположению источника заявок).
55. Понятие марковского случайного процесса. Классификация потоков событий. Свойства простейшего потока событий.
56. Система дифференциальных уравнений Колмогорова для вероятностей состояний системы.
57. Система линейных алгебраических уравнений Колмогорова для предельных вероятностей состояний системы.
58. Процесс гибели и размножения.

- 59.Разомкнутая одноканальная система массового обслуживания с отказами (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 60.Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания с отказами (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 61.Разомкнутая одноканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 62.Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания с неограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 63.Разомкнутая одноканальная система массового обслуживания с ограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 64.Разомкнутая многоканальная система массового обслуживания с ограниченной очередью (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 65.Замкнутая одноканальная система массового обслуживания (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 66.Замкнутая многоканальная система массового обслуживания (размеченный граф состояний и показатели эффективности).
- 67.Понятие имитационного моделирования и имитационной модели. Лабораторный экономический эксперимент и его свойства.
- 68.Особенности имитационной модели. Условия целесообразности применения имитационного моделирования.
- 69.Этапы имитационного моделирования. Сложности имитационного моделирования.

70. Назначение, идея и область применения метода статистических испытаний (Монте-Карло). Этапы статистического моделирования.
71. Общая характеристика методов моделирования случайной величины, равномерно распределенной на отрезке  $[0,1]$ , с использованием а) таблиц случайных чисел, б) генераторов случайных чисел, в) генераторов псевдослучайных чисел.
72. Определение требуемого числа испытаний при оценивании математического ожидания нормально распределенной случайной величины с известной и неизвестной дисперсией.
73. Определение требуемого числа испытаний при оценивании математического ожидания случайной величины с неизвестным распределением вероятностей. Определение требуемого числа испытаний при оценивании дисперсии случайной величины.
74. Определение требуемого числа испытаний при оценивании вероятности события.
75. Имитационное моделирование входного потока однородных заявок системы массового обслуживания и соответствующего ему выходного потока заявок методом повременного моделирования с постоянным шагом.
76. Имитационное моделирование входного потока однородных заявок системы массового обслуживания и соответствующего ему выходного потока заявок методом последовательной проводки заявок.
77. Алгоритм имитационной модели системы массового обслуживания с отказами и однородными заявками.
78. Алгоритм имитационной модели системы массового обслуживания с однородными заявками и с ограниченным временем ожидания (на примере модели автозаправочной станции).



79.Алгоритм имитационной паутинообразной модели определения равновесной цены на рынке одного товара в условиях совершенной конкуренции.

80.Характеристика программного обеспечения имитационного моделирования.

### ***Требования к рейтинг-контролю***

Рейтинговый контроль знаний осуществляется в соответствии с *Положением о рейтинговой системе обучения в ТвГУ, утвержденным ученым советом ТвГУ 29.06.2022 г., протокол № 11.*

Распределение баллов по видам работы в рамках рейтинговой системы:

Вид отчетности	Баллы
Работа в семестре, в том числе:	60
текущий контроль	40
рейтинговый контроль	20
Экзамен	40
Итого:	100

### **VII. Материально-техническое обеспечение**

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает (в соответствии с паспортом аудитории):

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);
- ПК для работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

### **VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.			
2.			