

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теория систем и системный анализ

Образовательная программа: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Прикладная информатика в экономике

Курс: 4 5, семестры : 8 9

Факультет автоматики и вычислительной техники, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	8	9
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	4
2	Всего часов	0	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	22
4	Лекции, час.	2	0
5	Практические занятия, час.	0	0
6	Лабораторные занятия, час.	0	6
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	3
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		14
10	Самостоятельная работа, час.	0	120
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		РГЗ
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 09.03.03 Прикладная информатика

ФГОС введен в действие приказом №207 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 27.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 09.03.03 Прикладная информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АСУ, протокол заседания кафедры №7 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматике и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Мезенцев Ю. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Гриф М. Г.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Мезенцев Ю. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию; в части следующих результатов обучения:	
33. знать особенности профессионального развития личности	
у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	
Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; в части следующих результатов обучения:	
35. знать основные понятия теории систем, системного анализа и математического моделирования	
у1. уметь использовать методы статистического, системного, процессного анализа в профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ПК.23 способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; в части следующих результатов обучения:	
36. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	
у5. уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Теория систем и системный анализ</i>	
ОПК.2.35 знать основные понятия теории систем, системного анализа и математического моделирования	
1. знать основные понятия теории систем, системного анализа и математического моделирования	Лекции; Самостоятельная работа
2. Об основных инструментах системного анализа, математических, информационных, имитационных моделях кибернетических систем и средствам решения задач управления такими системами	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.2.у1 уметь использовать методы статистического, системного, процессного анализа в профессиональной деятельности	
3. уметь использовать методы статистического, системного, процессного анализа в профессиональной деятельности	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.7.33 знать особенности профессионального развития личности	
4. строить формальные и имитационные модели систем (производственных, информационных, социально-экономических)	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.7.у1 уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	
5. Иметь опыт использования (владеть) пакетами прикладных программ, реализующих инструменты системного анализа	Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ПК.23.36 знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	
6.знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.23.y5 уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	
7.Методы и модели теории систем и системного анализа, закономерности построения, функционирования и развития систем целеобразования;	Самостоятельная работа
8.Математические методы решения задач управления экономическими, производственными, информационными системами	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОК.7.33 знать особенности профессионального развития личности	
10.знать особенности профессионального развития личности	Лекции; Самостоятельная работа
ОК.7.y1 уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	
11.уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 8				
Дидактическая единица: Введение в общую теорию систем и системный анализ				
1. Цели и задачи ТСиСА. Составные части дисциплины. Основные понятия. Система, модель, управление, оптимизация управления, кибернетика.	0	2	1, 10, 11, 2	Изучает типовые постановки задач системного анализа.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 9				
Дидактическая единица: Методы оптимизации в задачах управления системами.				
4. Специальные задачи линейного программирования и методы их решения. Задачи СПУ, распределительные и транспортные	1	1	5, 6, 9	Изучает методы решения специальных задач линейного программирования. Выполняет лабораторную работу по теме формального представления и решения задач управления в форме специальных задач ЛП

Дидактическая единица: Задачи дискретной оптимизации в управлении производственными системами и процессами.				
6. Задачи управления одностадийными параллельными системами. Методы оптимизации расписаний параллельных систем.	0	2	4, 5, 9	Изучает задачи и методы оптимизации расписаний параллельных обслуживающих систем.
7. Задачи управления многостадийными последовательными системами. Методы оптимизации расписаний последовательных систем.	1	2	5, 8, 9	Изучает задачи и методы оптимизации расписаний последовательных обслуживающих систем.
8. Задачи оптимальной комплектации и алгоритмы их решения.	1	1	3, 5, 9	Изучает задачи и методы оптимальной комплектации систем.

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 9				
Дидактическая единица: Этапы системного анализа.				
2. Анализ структур систем. Определение целей и ограничений.	0	1	1, 10, 11, 3, 4, 6	Изучает инструментарий теории систем и системного анализа
3. Построение моделей систем. Формализация целей и ограничений	0	1	10, 11, 2, 4, 6	Изучает инструментарий теории систем и системного анализа
4. Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Инструменты системного анализа.	0	2	2, 4, 6	Изучает инструментарий теории систем и системного анализа
Дидактическая единица: Модели кибернетических систем и задачи управления системами.				
5. Формальные модели кибернетических систем. Задачи оптимизации управления системами.	0	2	1, 2, 6, 7	Изучает формальные модели кибернетических систем и задачи оптимизации управления системами.
9. Задачи управления производством. Объемное, объемно-календарное и календарное планирование.	0	2	4, 7, 8	Знакомится с типовыми задачами управления производством.
Дидактическая единица: Методы оптимизации в задачах управления системами.				
3. Общая задача линейного программирования и методы ее решения	0	8	6, 8, 9	Изучает методы решения общей задачи линейного программирования
5. Методы случайного поиска.	0	6	2, 5, 7, 8	Изучает методы случайного поиска решения задач дискретной и непрерывной оптимизации.
6. Барьерные методы решения задач ЛП большой размерности	0	2	6, 7	Изучает барьерные методы решения общей задачи линейного программирования

Дидактическая единица: Задачи дискретной оптимизации в управлении производственными системами и процессами.				
4. Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного программирования. Класс NP	0	8	1, 2, 4	Знакомится с типовыми задачами дискретной оптимизации в системном анализе.
7. Задачи управления многостадийными параллельно-последовательными системами. Методы оптимизации расписаний параллельно-последовательных систем.	0	8	4, 6, 7, 8	Изучает задачи и методы оптимизации расписаний параллельно-последовательных обслуживающих систем.
10. Задачи оперативного управления. Задачи теории расписаний.	0	8	6, 7, 8	Изучает задачи оперативного управления производством.
Дидактическая единица: Методы дискретной оптимизации в задачах управления производственными системами и процессами.				
7. Комбинаторные методы. Метод ветвей и границ.	0	2	1, 2, 7, 8	Изучает комбинаторные методы решения задач дискретной оптимизации.
8. Методы отсечений в дискретной оптимизации.	0	2	2, 6, 8	Изучает методы отсечений решения задач дискретной оптимизации.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 9				
1	Выполнение индивидуального РГЗ	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	4
, подробная информация приведена в приложении №3 : Мезенцев Ю. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235754 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	58	10

, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 №3 : Алетдинова А. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230313. - Загл. с экрана. Алетдинова А. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221557. - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235754. - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463. - Загл. с экрана. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179303 Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753. - Загл. с экрана.

3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	52	0
---	---	-----------------------------------	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3 , подробная информация приведена в приложениях №1 №2 №3 : Алетдинова А. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230313. - Загл. с экрана. Алетдинова А. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221557. - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235754. - Загл. с экрана. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463. - Загл. с экрана. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179303 Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	ЭБС
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Обсуждение темы лабораторной работы, поиск ответов на вопросы к защите лабораторной работы в форме мозгового штурма	

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 9	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
<i>Самостоятельное изучение теоретического материала:</i>	
<i>Лабораторная:</i>	30
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - Загл. с экрана."	
<i>РГЗ:</i>	30
Контролирующие материалы (тесты) приводятся в "Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753 . - Загл. с экрана."	
<i>Экзамен:</i>	40
Контролирующие материалы (список вопросов тесты) приводятся в "Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463 . - Загл. с экрана."	

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Экзамен
ОК.7	з3. знать особенности профессионального развития личности	+	+	+
	у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	+	+	+
ОПК.2	з5. знать основные понятия теории систем, системного анализа и математического моделирования	+	+	+
	у1. уметь использовать методы статистического, системного, процессного анализа в профессиональной деятельности	+	+	+

ПК.23	з6. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	+	+	+
	у5. уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Мезенцев Ю. А. Эффективные вычислительные методы решения дискретных задач оптимизации управления производственными процессами : [монография] / Ю. А. Мезенцев. - Новосибирск, 2015. - 273, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000220146. - Парал. тит. л. и огл. англ..
2. Мезенцев Ю. А. Математические задачи оптимального управления реализацией проектов : монография / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 146 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000182586
3. Волкова В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для бакалавров / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. - Москва, 2012. - 678, [1] с. : ил., табл.
4. Мезенцев Ю. А. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : учебник / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2008]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000162617. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа : [учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика"] / Н. Н. Моисеев. - М., 1981. - 487 с. : ил.
2. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ : учебное пособие для вузов / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. - М., 1989. - 367 с. : ил.
3. Системный анализ и принятие решений. Словарь-справочник : учебное пособие для вузов по направлению "Системный анализ и управление" / под. общ. ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. - М., 2004. - 613, [1] с. : ил.
4. Сарычева О. М. Теория систем и системный анализ : конспект лекций / О. М. Сарычева ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 114, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077913
5. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01532-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538715> - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 119, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179303
2. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235463. - Загл. с экрана.
3. Мезенцев Ю. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235753. - Загл. с экрана.
4. Мезенцев Ю. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Ю. А. Мезенцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000235754. - Загл. с экрана.
5. Алетдинова А. А. Общая теория систем [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2016]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230313. - Загл. с экрана.
6. Алетдинова А. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221557. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 IBM ILOG CPLEX studio
- 2 СИМ Arena
- 3 Office
- 4 GPSS World

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных систем управления

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Образовательная программа: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Прикладная информатика в экономике

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теория систем и системный анализ приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.7 способность к самоорганизации и самообразованию	з3. знать особенности профессионального развития личности	Цели и задачи ТСиСА. Составные части дисциплины. Основные понятия. Система, модель, управление, оптимизация управления, кибернетика.	РГЗ, раздел 1	Экзамен,
ОК.7	у1. уметь выстраивать индивидуальные образовательные траектории, профессиональный рост и карьеру	Цели и задачи ТСиСА. Составные части дисциплины. Основные понятия. Система, модель, управление, оптимизация управления, кибернетика.	РГЗ, раздел 1	Экзамен,
ОПК.2 способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	з5. знать основные понятия теории систем, системного анализа и математического моделирования	Анализ структур систем. Определение целей и ограничений. Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного программирования. Класс NP Комбинаторные методы. Метод ветвей и границ. Методы отсечений в дискретной оптимизации. Методы решения задач логистики, размещения, производственно-транспортных задач Построение моделей систем. Формализация целей и ограничений Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Инструменты системного анализа. Типовые постановки задач системного анализа. Задачи прогнозирования, планирования, оптимального управления. Формальные модели кибернетических систем. Задачи оптимизации управления системами. Цели и задачи ТСиСА. Составные части дисциплины. Основные понятия. Система, модель, управление, оптимизация управления, кибернетика.	Отчет по лабораторной работе 1 РГЗ, разделы 1-6	Экзамен, вопросы и задачи по темам... 1: Цели и задачи системного анализа. Составные части дисциплины. Основные понятия. Задачи оптимизации в планировании и управлении. Типовые постановки задач системного анализа. 2: Задачи оптимизации в планировании и управлении. Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Методы решения задач логистики, размещения, производственно-транспортных задач 3: Задачи оптимизации в планировании и управлении. Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Задачи управления производством. Задачи объемного планирования

ОПК.2	у1. уметь использовать методы статистического, системного, процессного анализа в профессиональной деятельности	Анализ структур систем. Определение целей и ограничений. Задачи выпуклого программирования. Методы оптимизации инвестиционных портфелей. Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного программирования. Класс NP Задачи оптимальной комплектации и алгоритмы их решения. Задачи управления производством. Объемное, объемно-календарное и календарное планирование. Задачи управления одностадийными параллельными системами. Методы оптимизации расписаний параллельных систем. Построение моделей систем. Формализация целей и ограничений Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Инструменты системного анализа. Типовые постановки задач системного анализа. Задачи прогнозирования, планирования, оптимальное управление. Цели математического моделирования. Задачи моделирования. Преимущества и недостатки математических моделей	Отчет по лабораторной работе 1 РГЗ, разделы 1-6	Экзамен, вопросы и задачи по темам... 4: Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного программирования. 5: Задачи выпуклого программирования. Методы оптимизации инвестиционных портфелей. 6: Метод динамического программирования. Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного. 7: Комбинаторные методы. Метод ветвей и границ в дискретной оптимизации. 8: Методы отсечений в дискретной оптимизации. 9: Математические модели систем и процессов. Разновидности математических моделей и способов их описания.
ПК.23/НИ способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	з6. знать основные методы и инструментальные средства для решения прикладных задач на основе системного подхода	Анализ структур систем. Определение целей и ограничений. Барьерные методы решения задач ЛП большой размерности Задачи выпуклого программирования. Методы оптимизации инвестиционных портфелей. Методы отсечений в дискретной оптимизации. Общая задача линейного программирования и методы ее решения Построение моделей систем. Формализация целей и ограничений Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Инструменты системного анализа. Специальные задачи линейного программирования и методы их решения. Задачи СПУ, распределительные и транспортные Типовые постановки задач системного анализа. Задачи прогнозирования,	Отчет по лабораторной работе 2 РГЗ, разделы 1-6	Экзамен, вопросы и задачи по темам... 10: Цели математического моделирования. Задачи моделирования. Преимущества и недостатки математических моделей 11: Специальные задачи линейного программирования и методы их решения. Задачи СПУ, распределительные и транспортные. 12: Формальные модели кибернетических систем. Задачи оптимизации управления системами. 13: Задачи управления

		планирования, оптимального управления. Формальные модели кибернетических систем. Задачи оптимизации управления системами. Цели математического моделирования. Задачи моделирования. Преимущества и недостатки математических моделей		производством. Объемное, объемно-календарное и календарное планирование. 14: Задачи оптимальной комплектации и алгоритмы их решения.
ПК.23/НИ	у5. уметь применять математические методы и инструментальные средства системного анализа, оптимизации и исследования операций для решения задач управления в профессиональной деятельности	Задачи выпуклого программирования. Методы оптимизации инвестиционных портфелей. Задачи оперативного управления. Задачи теории расписаний. Задачи оптимальной комплектации и алгоритмы их решения. Задачи управления производством. Объемное, объемно-календарное и календарное планирование. Задачи управления многостадийными последовательными системами. Методы оптимизации расписаний последовательных систем. Задачи управления одностадийными параллельными системами. Методы оптимизации расписаний параллельных систем. Комбинаторные методы. Метод ветвей и границ. Математические модели систем и процессов. Разновидности математических моделей и способов их описания Метод динамического программирования. Методы отсечений в дискретной оптимизации. Методы решения задач логистики, размещения, производственно-транспортных задач Общая задача линейного программирования и методы ее решения Специальные задачи линейного программирования и методы их решения. Задачи СПУ, распределительные и транспортные Формальные модели кибернетических систем. Задачи оптимизации управления системами. Цели математического моделирования. Задачи моделирования. Преимущества и недостатки математических моделей	Отчет по лабораторной работе 1 РГЗ, разделы 1-6	Экзамен, вопросы и задачи по темам... 15: Задачи оперативного управления. Задачи теории расписаний. 16: Задачи управления многостадийными последовательными системами. Методы оптимизации расписаний последовательных систем. 17: Задачи управления одностадийными параллельными системами. Методы оптимизации расписаний параллельных систем. 18: Барьерные методы решения задач ЛП.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.7, ОПК.2, ПК.23/НИ.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.7, ОПК.2, ПК.23/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория систем и системный анализ», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: один теоретический вопрос из списка, приводимого ниже (п.4) и две задачи, из перечня задач РГЗ и лабораторных работ. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

Билет № 7__

к экзамену по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

1. . Определения: системный анализ, система, процесс. Цели и задачи системного анализа. Составные части дисциплины. Основные понятия.

2. Задача.

Фирма может влиять дополнительным финансированием на скорость строительства своего торгового павильона. Очередность выполнения работ, их нормальная и ускоренная продолжительность выполнения, а также стоимость строительно-монтажных работ при нормальном и ускоренном режиме их выполнения приведены в следующей таблице.

Имя работы	Опирает- ся на работу (в днях)	Нормаль- ный срок (в днях)	Ускорен- ный срок (тыс.руб)	Нормальн. стоимость (тыс.руб)	Срочная сто-сть
A	E	10	4	8	20
B	G, Q	15	6	12	30
C		20	8	16	40
D	C, F, H	5	2	4	10
E	V	10	4	8	20
F	E	5	2	4	10
G		13	4	8	26
H	G, Q	10	4	8	20
Q	V	11	2	4	22
V		5	2	4	10

Требуется:

1. С учетом технологической последовательности работ построить сетевые графики выполнения этих работ в представлениях «дуга-работа» и «узел-работа».

2. Рассчитать временные характеристики сетевого графика при нормальном режиме выполнения работ. Найти критический срок, указать все возможные критические пути, определить стоимость всего комплекса работ.

3. Задача.

Перед администрацией производственной фирмы стоит проблема распределения дефицитного сырья в объеме 10060 кг между находящимися в разных регионах филиалами. Продукция фирмы пользуется гарантированным спросом и она заинтересована в расширении товарного производства за счет эффективного использования этого сырья в планируемом временном периоде.

Производственные возможности филиалов и цены на выпускаемую ими продукцию представлены в следующих таблицах:

Филиал 1

Наименование ресурсов	Норма затрат на		Объем ресурса
	Продукт1	Продукт2	
Сырье (кг)	4	5	$r_1=?$
Оборудование (ст.час)	4	7	2640
Цена реализации (руб.)	432	564	

Филиал 2

Наименование ресурсов	Норма затрат на		Объем ресурса
	Продукт1	Продукт2	
Сырье (кг)	7	6	$r_2=?$
Оборудование (ст.час)	1	2	1460
Цена реализации (руб.)	495	470	

1. Составить экономико-математическую модель оптимального распределения сырья между филиалами.

2. Найти функцию предельной полезности сырья для первого филиала.

3. Используя принцип наибольшей эффективности, найти оптимальное распределение сырья между филиалами, учитывая известную функцию предельной полезности 2-го филиала в следующей записи:

Полезность (руб./кг)	78,33	65	0
		(4380; 10221	
Сырье (кг)	(0; 4380]	]	(10221; ~)

4. Найти оптимальные производственные программы выпуска продукции филиалов и рассчитать ожидаемые объемы продаж.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0-15 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 16-25 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26-32 *баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 33-40 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

1. Определения: системный анализ, система, процесс. Цели и задачи системного анализа. Составные части дисциплины. Основные понятия.
2. Задачи оптимизации в планировании и управлении. Типовые постановки задач системного анализа.
3. Этапы системного анализа.
4. Задачи оптимизации в планировании и управлении. Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Задачи управления производством. Объемное, объемно-календарное и календарное планирование.
5. Методы моделирования систем. Классификация. Методы формализованного представления систем.
6. Математические модели систем и процессов. Разновидности математических моделей и способов их описания. Постановка задачи линейного программирования,
7. Методы решения задач линейного программирования.
8. Симплекс-метод в ЛП прямой алгоритм.
9. Двойственный алгоритм СМ.
10. Лагранжева декомпозиция в ЛП. Метод параметрического анализа.
11. Постановка задачи дробно-линейного программирования, линеаризация.
12. Методы решения задачи дробно-линейного программирования
13. Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Метод ветвей и границ
14. Задачи оптимизации в планировании и управлении. Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Методы решения задач логистики, размещения, производственно-транспортных задач Специальные задачи ЦЛП, методы решения.
15. Системный анализ в управлении финансовыми инструментами.
16. Задача управления безрисковыми финансовыми инструментами (кредитами и депозитами банка). Содержательная и формальная постановки.
17. Задачи выпуклого программирования. Методы оптимизации инвестиционных портфелей. Задачи оптимизации портфелей ценных бумаг. Формальные постановки и методы решения.
18. Задача Марковица. Метод Франка-Вулфа.
19. Задачи системного анализа в календарном планировании.

20. Задачи сетевого планирования и управления. Аналитическое и графическое представления. Условия метода критического пути. Оптимизация в СПУ.
21. Содержательная и формальная постановки задачи СПУ.
22. Метод критического пути в СПУ.
23. Метод динамического программирования решения задач дискретной оптимизации.
24. Среда IBM ILOG CPLEX studio. Назначение, возможности, задачи системного анализа, разрешимые и неразрешимые в этой среде.
25. Проекты IBM ILOG CPLEX optimization studio, состав, назначение компонент. Основные элементы языка OPL.
26. Состав и структура IBM ILOG CPLEX optimization studio.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теория систем и системный анализ», 4 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны решить набор задач системного анализа и оптимизации управления экономическими и технологическими объектами и процессами.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны построить реализации формальных задач управления экономическими и технологическими объектами и процессами; применив соответствующие алгоритмы, найти оптимальные решения этих задач, интерпретировать полученные результаты.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), получены неверные результаты решения задач, оценка составляет 0-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ (не более 25% заданий) выполнены неполно, либо, не более чем для 30% заданий получены неверные результаты при правильно примененных алгоритмах, оценка составляет 16-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если задания выполнены в полном объеме, но не все задания успешно и в срок защищены, оценка составляет 21-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если, если задания выполнены в полном объеме,, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS приведена в правилах аттестации в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Тема 1: Цели и задачи системного анализа. Составные части дисциплины. Основные понятия. Задачи оптимизации в планировании и управлении. Типовые постановки задач системного анализа.

Тема 2: Задачи оптимизации в планировании и управлении. Процедуры реализации выбора альтернативных решений. Методы решения задач логистики, размещения, производственно-транспортных задач

Тема 3: Задачи оптимизации в планировании и управлении. Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Задачи управления производством. Задачи объемного планирования

Тема 4: Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного программирования.

Тема 5: Задачи выпуклого программирования. Методы оптимизации инвестиционных портфелей.

Тема 6: Метод динамического программирования. Задачи дискретной оптимизации в системном анализе. Разновидности задач ДО. Задачи целочисленного и смешанного

программирования.

5. Примеры задач типовых заданий РГЗ

Задача 1 РГЗ. Управление безрисковыми финансовыми инструментами

Найти стратегию рационального использования свободных денежных средств, имеющихся на текущем счете фирмы, путем размещения их на депозитных вкладах под разные проценты на возможные сроки. Оформление депозитов не должно нарушать прогнозируемый на три предстоящих месяца график ежемесячных расходов и доходов фирмы и требование иметь на счете необходимый резерв средств. Депозиты можно оформлять с погашением не позднее начала 4-го месяца на сроки: один, два, три месяца ,соответственно, под 1% , 2.5% , 3.5% . В нижеследующей таблице приведен пример возможной стратегии размещения депозитов в течении рассматриваемого трехмесячного промежутка времени.

Допустимая стратегия управления оборотным капиталом фирмы (тыс. руб.)

Месяц:	1-й месяц	2-й месяц	3-й месяц	Конец	Суммарный
Начальная сумма:	230	100	100	100	доход
Погашенные депозиты:	0	80	40.4	99.804	по процентам
Доход по процентам :	0	0.8	0.404	0.998	2.202
1-месячный депозит:	80	40.4	99.804		
2-месячный депозит:	0	0	0		
3-месячный депозит:	0	0	0		
Расходы/ (-)приходы:	50	40.4	-59		
Необходимый резерв:	100	100	100		

Фирма заинтересована в нахождении такой допустимой стратегии размещения депозитов, при которой суммарный доход от процентов на сделанные вклады составит максимальную величину.

Требуется:

1. Составить экономико-математическую модель расчета оптимальной стратегии размещения депозитов.
2. Найти оптимальную стратегию управления свободным оборотным капиталом графическим и линейнопрограммным способами.
3. Сформулировать выводы

Задача 2 РГЗ. Размещение предприятий

Для полного удовлетворения еженедельного спроса на продукцию фирмы в пунктах В1 и В2 в объемах 30 единиц и 150 единиц администрация фирмы рассматривает четыре возможных проекта создания дополнительных производственных филиалов в пунктах А1, А2, А3 и А4. Проектируемые еженедельные мощности, расчетные себестоимости единиц продукции и ожидаемые транспортные расходы на доставку единицы продукции от созданного филиала названным потребителям приведены в нижеследующей таблице.

Имя проекта	Мощность (ед.) до пункта В1	Себестоимость (руб.) до пункта В2	Транспортный тариф
Филиал А1	20	12	6
Филиал А2	125	10	8

Филиал А3	70	16	5	7
Филиал А4	90	5	7	8

Необходимо определить, какие из проектируемых филиалов следует создать и какие грузопотоки от них направить названным потребителям, чтобы при полном удовлетворении спроса суммарные затраты на производство и транспортировку продукции были минимальными. Предполагается, что в случае принятия решения о строительстве, какого - либо филиала, его мощность должна использоваться полностью.

Требуется:

1. Формализовать задачу оптимального размещения новых производственных филиалов и оптимальной транспортировки продукции.
2. Для вашего варианта найти наилучший по критерию затрат вариант размещения предприятий и оптимальный план перевозок.

Задача 3 РГЗ. Объемное планирование производства

Администрация производственной фирмы желает рассчитать еженедельную программу выпуска своих изделий А и В, которая дает максимум чистого дохода на рубль всех сделанных затрат. Изделие А гарантированно реализуется по цене 106,4 руб., а изделие В по цене 241,8 руб.

Расход сырья на изделие А составляет 4 кг, а на изделие В- 5 кг. Расход времени работы оборудования на изделие А составляет 5 ст. час., на изделие В- 5 ст. час. Минимальные объемы сырья и времени работы оборудования, при которых не произойдет остановки производства составляют, соответственно: 1300 кг, и 1500 ст. час. в неделю. Фирма же имеет 2600 кг сырья, 3000 ст. час. оборудования. Себестоимости изделия А и изделия В (без учета заработной платы) составляют, соответственно, 56,5 руб., 200,0 руб. Сумма оплаты рабочих и служащих фирмы вместе с другими накладными расходами составляет 37,40 тыс. руб. в неделю.

Требуется:

- 1) Составить экономико-математическую модель расчета оптимальной программы выпуска изделий фирмы;
- 2) Решить полученную задачу дробно-линейного программирования симплекс-методом с обобщенным критерием оптимальности.

Задача 4 РГЗ. Оптимальное распределение ресурсов

Перед администрацией производственной фирмы стоит проблема распределения дефицитного сырья в объеме 7200 кг между находящимися в разных регионах филиалами. Продукция фирмы пользуется гарантированным спросом и она заинтересована в расширении товарного производства за счет эффективного использования этого сырья в планируемом временном периоде.

Производственные возможности филиалов и цены на выпускаемую ими продукцию представлены в следующих таблицах:

Филиал 1

Наименование ресурсов	Норма затрат на Продукт1 Продукт2		Объем ресурса
Сырье (кг)	3	4	?
Оборудование (ст.час)	5	4	4200
Трудоресурсы (чел.час)	2	5	2700
Цена реализации (руб.)	41	54	

Филиал 2

Наименование ресурсов	Норма затрат на		Объем ресурса
	Продукт1	Продукт2	
Сырье (кг)	1	5	?
Оборудование (ст.час)	4	3	4900
Трудоресурсы (чел.час)	4	5	6700
Цена реализации (руб.)	25	57	

Требуется:

1. Составить экономико-математическую модель распределения сырья между филиалами по принципу наибольшей эффективности его использования.
2. Нарисовать графики предельной полезности сырья для каждого филиала в отдельности и в целом по фирме.
3. Распределить сырье между филиалами на основе построенных графиков.
4. Рассчитать оптимальные программы выпуска продукции по филиалам и по фирме в целом и интерпретировать двойственные оценки ресурсов.

Задача 5 РГЗ. Выбор производственного оборудования

Администрация фирмы желает увеличить производство своих изделий за счет привлечения дополнительной производственной площади в объеме 17 кв. метров, а также покупки у машиностроительных фирм современных станков-автоматов по производству аналогичной продукции на сумму 49 млн. руб. После изучения соответствующих рекламных проспектов подходящими для покупки признаны: автомат фирмы А, занимающий площадь 2 кв. метр, имеющий цену 5 млн. руб., и обладающий производительностью 23 изделий, а также автомат фирмы В, занимающий площадь 1 кв. м., имеющий цену 4 млн. руб., и дающий производительность 18 изделий в час.

Требуется:

- 1) Составить экономико-математическую модель и решить полученную задачу симплекс-методом;
- 2) В случае нецелочисленности применить метод ветвей и границ и получить оптимальное целочисленное решение.

Задача 6 РГЗ Формирование оптимального портфеля по Марковицу

Инвестор располагает информацией, отражающей динамику курсов и выплачиваемых дивидендов по акциям трех ведущих эмитентов А, В, С за десять прошедших месяцев перед предстоящим месяцем. Усредненный (по ценам покупки и продажи) курс акций на начало каждого месяца и размер выплаченных в каждом месяце дивидендов приведены в нижеследующей таблице в рублях.

Месяц	Курс А	Дивиденды А	Курс В	Дивиденды В	Курс С	Дивиденды С
1	78	12,53	99	69,85	108	5,89
2	78	71,2	99	48,18	49,77	4,4

3	66,13	17,24	90,97	64,18	21,24	8,82
4	66,13	1,19	90,97	1,33	21,24	0,29
5	49,119	0,855	71,955	20,307	17,027	0,606
6	41,42	6,48	102,42	6,49	11,57	0,3
7	45,74	2,52	106,74	8,58	4,5	0,28
8	27,7	10,21	45,39	0,11	2,49	0,43
9	30,25	3,89	40,99	0,2	2,6	0
10	31,219	11,393	24,621	1,7	2,374	0,051

Продажная цена акций А,В,С на начало предстоящего месяца составляет, соответственно, 27.96 , 13.21 , 2.36 руб.

В распоряжении инвестора имеется капитал в размере 15 тыс. руб., который он может использовать для вложений в эти ценные бумаги. Его интересует вопрос: акции какого эмитента и в каком количестве следует приобрести по сегодняшнему курсу продажи, чтобы с минимальным риском получить в предстоящем месяце эффективность от такой структуры портфеля инвестиций не менее 12.30 процента на вложенный капитал.

Задача 7 РГЗ Календарное планирование производства и управление запасами

Фирма по производству автомобилей должна разработать календарную программу дополнительного выпуска своих моделей на плановый период, состоящий из четырех месяцев. Предполагается, что для каждого из этих месяцев имеется прогноз дополнительного спроса на автомобили фирмы. Продукция, изготовленная в течение месяца, может быть использована для полного и частичного покрытия спроса в этом месяце. Для разных месяцев спрос неодинаков; поэтому фирме нередко бывает выгодно изготавливать в течение некоторого месяца продукцию, объемом превышающую спрос этого месяца, и хранить излишки для удовлетворения последующего спроса. Вместе с тем хранение возникающих при этом запасов влечет за собой такие затраты, как проценты на капитал, взятый в займы для создания запасов, арендная плата за складские помещения, страховые взносы и расходы по содержанию запасов. Эти затраты необходимо учитывать наряду с затратами на производство и другими расходами, например, на переналадку оборудования в каждом месяце. Все необходимые для анализа исходные данные представлены в следующей таблице:

№	Месяц	Дополнит ельный спрос (шт.)	Дополнит ельная мощность (шт.)	Емкост ь склада (шт.)	Стоимост ь переналад ки (тыс.)	Себестои мость машины (тыс.)	Затраты хранени я (тыс.)
1	Январь	8	14	3	10,5	15,4	0,7
2	Февраль	9	7	1	15,4	16,1	0,8
3	Март	5	8	1	10	16,8	0,6
4	Апрель	3	4	1	15,1	17,3	0,3

Требуется:

- 1) Построить динамическую экономико-математическую модель месячного удовлетворения спроса при минимуме суммарных затрат;
- 2) Используя метод динамического программирования, найти все оптимальные стратегии производства и хранения. Указать сумму минимальных затрат с раскладкой по всем статьям затрат.