МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические методы исследования систем

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Практические занятия	16	16	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	66	66	часов
5	Самостоятельная работа	150	150	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	252	252	часов
		7.0	7.0	З.Е.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 24671

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от « 23 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ЭМИС _____ Е. А. Шельмина

Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС _____ И. Г. Боровской

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. ЭМИС _____ И. Г. Боровской

Эксперты:

Профессор кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ И. Г. Боровской

Профессор кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ С. И. Колесникова

Согласована на портале № 24671

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение современных математических методов исследования систем для решения стандартных задач профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– овладение теоретико-методологическими основами исследования операций; овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в экономических системах в виде задач математической оптимизации; понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач; приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях; освоение информационно-вычислительных технологий решения задач исследования операций на ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математические методы исследования систем» (Б1.В.ОД.14) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Вычислительная математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;

– ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные критерии уровня образования для проведения самообразования в области математических методов исследования систем; методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; методики принятия проектных решений;

– **уметь** применять методы оценки и планирования ресурсов для самостоятельного образования при изучении математических методов исследования систем; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры; обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности с использованием математических методов;

– **владеть** способами самоорганизации и самообразования в области математических методов исследования систем; навыками решения профессиональных задачи на основе методов исследования систем и с учетом основных требований информационной безопасности; навыками принятия проектных решений и выполнения экспериментов с помощью математических методов;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Аудиторные занятия (всего)	66	66
Лекции	34	34

Согласована на портале № 24671

Практические занятия	16	16
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа (всего)	150	150
Оформление отчетов по лабораторным работам	46	46
Проработка лекционного материала	54	54
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	50	50
Всего (без экзамена)	216	216
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	252	252
Зачетные Единицы	7.0	7.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Построение регрессионных моделей	4	4	0	28	36	ОК-7, ПК-3
2 Основы линейного программирования	6	6	6	26	44	ОК-7, ОПК-5
3 Двойственные задачи	4	0	4	22	30	ОК-7, ОПК-5
4 Транспортная задача	6	0	6	24	36	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
5 Модели целочисленного линейного программирования	6	0	0	32	38	ОК-7, ОПК-5
6 Задачи многокритериальной оптимизации	8	6	0	18	32	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	34	16	16	150	216	
Итого	34	16	16	150	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 24671

1 Построение регрессионных моделей	Парная линейная регрессия. Проверка качества эмпирического уравнения парной линейной регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.	4	ОК-7, ПК-3
	Итого	4	
2 Основы линейного программирования	Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задач линейного программирования. Типовые приемы нахождения допустимых и оптимального вариантов. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи. Признаки оптимальности. Симплекс-метод с естественным базисом. Симплекс-метод с искусственным базисом. Применение методов линейного программирования и условий оптимальности в экономике.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
3 Двойственные задачи	Понятие двойственной задачи. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности. Теорема об оценках. Оптимальное решение и его чувствительность к определенным изменениям исходной модели.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
4 Транспортная задача	Транспортная задача. Метод потенциалов решения транспортных задач. Методы нахождения базисного решения: метод «северо-западного угла», метод «наименьших стоимостей».	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	6	
5 Модели целочисленного линейного программирования	Понятие полностью целочисленной и частично целочисленных задач. Метод ветвей и границ. Задача целочисленного решения с булевыми переменными. Задача выбора вариантов. Дискретное программирование как класс задач целочисленного программирования. Метод полного перебора. Применение целочисленного программирования для нахождения оптимального решения в управлении и экономике.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
6 Задачи многокритериальной оптимизации	Понятие задач многокритериальной оптимизации. Постановка задачи многокритериальной оптимизации. Методы решения задач многокритериальной оптимизации. Метод последовательных уступок. Метод весовых коэффициентов. Решение задач многокритериальной оптимизации на примере экономических задач и задач управления.	8	ОК-7, ОПК-5
	Итого	8	
Итого за семестр		34	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими)

Согласована на портале № 24671

и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин					
	1	2	3	4	5	6
Предшествующие дисциплины						
1 Вычислительная математика	+	+				
2 Математика		+				
Последующие дисциплины						
1 Моделирование систем					+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ОПК-5	+	+	+	+	Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест
ПК-3	+	+	+		Экзамен, Отчет по лабораторной работе, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Основы линейного программирования	Представление экономико-математической модели в виде задачи линейного программирования (ЗЛП). Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод (аналитический метод) решения ЗЛП.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	

Согласована на портале № 24671

3 Двойственные задачи	Двойственные задачи.	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
4 Транспортная задача	Транспортная задача.	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Построение регрессионных моделей	Парная линейная регрессия. Проверка качества эмпирического уравнения парной линейной регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.	4	ОК-7, ПК-3
	Итого	4	
2 Основы линейного программирования	Решение задач линейного целочисленного программирования.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
6 Задачи многокритериальной оптимизации	Решение задач многокритериальной оптимизации.	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		16	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Построение регрессионных моделей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	10		

Согласована на портале № 24671

	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	28		
2 Основы линейного программирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-5	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	26		
3 Двойственные задачи	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-5	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	22		
4 Транспортная задача	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	24		
5 Модели целочисленного линейного программирования	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	10	ОК-7, ОПК-5	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	10		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	12		
	Итого	32		
6 Задачи многокритериальной оптимизации	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Отчет по лабораторной работе, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	18		
Итого за семестр		150		
	Подготовка и сдача	36		Экзамен

Согласована на портале № 24671

	экзамена			
Итого		186		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Отчет по лабораторной работе	15	10	15	40
Тест	10	10	10	30
Итого максимум за период	25	20	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	25	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 24671

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/76825, дата обращения: 04.05.2018

12.2. Дополнительная литература

1. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 512 с. [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/67460, дата обращения: 04.05.2018

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Математические методы исследования систем: Методические указания к практическим, лабораторным и самостоятельным занятиям для студентов специальностей 230100 - Информатика и вычислительная техника / Даммер Д. Д. - 2012. 44 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/publications/4009, дата обращения: 04.05.2018

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Информационная система - https://uisrussia.msu.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / «Лаборатория подготовки разработчиков бизнес-приложений»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для

Согласована на портале № 24671

самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 425 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПЭВМ (Intel Pentium G3220, 3 G, 4 Gb RAM) (12 шт.);
- Плазменный телевизор;
- Магнито-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная лаборатория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 424 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПЭВМ (Intel Pentium G3440, 3 G, 4 Gb RAM) (12 шт.);
- Магнито-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- OpenOffice

13.1.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 24671

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Оптимизационную задачу относят к линейному программированию, если…
целевая функция и функции ограничений линейны
целевая функция вогнута, а функции ограничений образуют выпуклое множество
целевая функция является квадратичной
ограничения представляют квадратичные функции

Пусть имеется транспортная таблица:

	10	20	A	10
10	1	2	3	4
20	1	2	4	5
30	7	6	4	3
40	3	6	8	9

Применяя математические и естественнонаучные знания, определите каким должно быть число A, чтобы таблица была замкнутой?
A=30
A=40
A=50
A=60

Малое предприятие производит изделия двух видов. На изготовление одного изделия вида А расходуется 2 кг сырья, на изготовление одного изделия вида В – 1 кг. Всего имеется 60 кг сырья. Требуется составить план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки, если отпускная стоимость одного изделия вида А 3 у.е., вида В - 1 у.е., причем изделий вида А требуется изготовить не более 25, а вида В – не более 30. Данная задача является …
задачей линейного программирования
задачей, решаемой методом динамического программирования

Согласована на портале № 24671

задачей нелинейного программирования
задачей сетевого планирования

В двух пунктах A_1 и A_2 имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в пункты B_1, B_2, B_3 в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица тарифов такова: $C = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 8 & 7 \end{pmatrix}$. Спланируйте перевозки так, чтобы их стоимость была минимальной. Данная задача является …

транспортной задачей
задачей нелинейного программирования
задачей коммивояжера
задачей о назначениях

В системе ограничений общей задачи линейного программирования …
могут присутствовать и уравнения, и неравенства
могут присутствовать только уравнения
могут присутствовать только неравенства
у линейной задачи не может быть ограничений

Для записи задачи
$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 7x_2 \to max,$
$-2x_1 + 3x_2 \le 14,$
$x_1 + x_2 \le 8,$
$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.$
в канонической форме …
необходимо ввести две дополнительных неотрицательных переменных
необходимо ввести три дополнительных неотрицательных переменных
необходимо ввести четыре дополнительных неотрицательных переменных
данную задачу невозможно привести к канонической форме

Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция:
$F = 12x_1 + 20x_2 - 30x_3 \to min$
$F = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \to min$
$F = 3x_1 - 4x_2 + \sqrt{x_3} \to max$
$F = x_1^2 - 2x_2 \to max$

Системой ограничений задачи линейного программирования может являться система:
$\begin{cases} x_1 - x_2 \ge 3, \\ x_1 + x_2 \le 0. \end{cases}$
$\begin{cases} x_1^2 + x_2^2 \ge 3, \\ x_1 - x_2 \le 2. \end{cases}$
$\begin{cases} \sqrt{x_1} + x_2 = 4, \\ x_1 + x_2^2 \le 6. \end{cases}$
$\begin{cases} x_2^3 - x_1 = 4, \\ x_1^2 - x_2^2 \ge 4. \end{cases}$

Для решения следующей транспортной задачи

	50	90
20	3	9

Согласована на портале № 24671

30	4	1
100	6	8

необходимо ввести…
фиктивного потребителя
неэффективного поставщика
эффективный тариф
эффективную процентную ставку

С помощью каких современных средств возможно решать стандартные задачи профессиональной деятельности?
с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
только с использованием литературы
нет верного ответа
только с помощью консультаций преподавателей

Уравнение регрессии отыскивается
выборочным методом
методом интегрированием по частям
методом наименьших квадратов
методом множителей Лагранжа

Коэффициент a в уравнении регрессии показывает
тесноту связи между факторным и результативным признаками
на сколько единиц изменится значение результативного признака при изменении факторного признака на 1 единицу
на сколько процентов изменится значение результативного признака
изменение факторного признака

В случае линейного уравнения регрессии связь между факторным и результативным признаками является тесной, если
r=-1
r=0
r<-1
r>1

Корреляционная зависимость называется регрессионной, если каждому значению случайной величины X соответствует:
средняя величина распределения случайной величины Y
дисперсия случайной величины Y
среднее квадратическое отклонение случайной величины Y
определенное значение случайной величины Y

Задачей регрессионного анализа является
определение формы связи между факторным и результативным признаками
установление тесноты связи между факторным и результативным признаками
вычисление ошибки показателя тесноты связи
определение доверительного интервала для показателя тесноты связи

Система уравнений для определения коэффициентов уравнения регрессии называется системой
параметрических уравнений
нелинейных уравнений
функциональных уравнений

Согласована на портале № 24671

нормальных уравнений

В модели парной линейной регрессии величина У является …
неслучайной
постоянной
случайной
положительной

При решении задачи линейного программирования геометрическим методом оптимальным решением может быть:
одна точка
две точки
отрезок
интервал

Для взаимно-двойственных задач линейного программирования верно следующее высказывание:
в общих задачах ищется максимум или в обоих - минимум
в одной задаче ищется максимум в другой - минимум
матрицы коэффициентов при переменных в системах ограничений обеих задач совпадают
нет верного ответа;

Оптимизация – это…
получение оптимальных результатов в определенных пределов
целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях
ответы а и б – правильные
правильного ответа нет

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Парная линейная регрессия.

Множественная линейная регрессия.

Нелинейная регрессия.

Методы оптимизации и распределения ресурсов на основе задач линейного программирования.

Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

Симплексный метод решения задачи.

Применение методов линейного программирования и условий оптимальности в экономике.

Понятие двойственной задачи. Первая теорема двойственности. Вторая теорема двойственности.

Транспортная задача.

Метод потенциалов решения транспортных задач.

Методы нахождения базисного решения: метод «северо-западного угла», метод «наименьших стоимостей».

Понятие полностью целочисленной и частично целочисленных задач. Метод ветвей и границ.

Задача целочисленного решения с булевыми переменными. Задача выбора вариантов.

Дискретное программирование как класс задач целочисленного программирования.

Метод полного перебора.

Применение целочисленного программирования для нахождения оптимального решения в управлении и экономике.

Понятие задач многокритериальной оптимизации. Постановка задачи многокритериальной оптимизации.

Методы решения задач многокритериальной оптимизации.

Согласована на портале № 24671

Метод последовательных уступок.

Метод весовых коэффициентов.

Решение задач многокритериальной оптимизации на примере экономических задач и задач управления.

14.1.3. Темы лабораторных работ

Представление экономико-математической модели в виде задачи линейного программирования (ЗЛП). Графический метод решения ЗЛП. Симплексный метод (аналитический метод) решения ЗЛП.

Двойственные задачи.

Транспортная задача.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 24671

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 24671