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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.05 Бизнес-информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **ИТ-предпринимательство**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **3**
Семестр: **5**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	5 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Лабораторные работы	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	54	54	часов
5	Всего (без экзамена)	108	108	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е.

Экзамен: 5 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 37535

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. АОИ _____ Л. П. Турунтаев

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Согласована на портале № 37535

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Исследование операций» предназначена для освоения методологических основ исследования операций, а также изучения методов, моделей и алгоритмов обоснования решений для хорошо формализуемых задач в системах организационного управления и при разработках автоматизированных систем обработки информации.

1.2. Задачи дисциплины

– изучение теоретических основ исследования систем организационного управления с помощью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах;

– изучение теоретических основ поиска решений на математических моделях;

– приобретение практических умений и навыков поставить задачу исследования, построить модель системы или выполняемой ею операции, применить математические методы и вычислительные средства для получения искомых результатов, проанализировать указанные результаты.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Исследование операций» (Б1.В.ОД.13) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Линейная алгебра.

Последующими дисциплинами являются: Системы поддержки принятия решений.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** теоретические основы исследования систем организационного управления с помощью построения математических моделей операций, происходящих в этих системах; теоретические основы построения оптимизационных моделей и поиска решений на этих математических моделях

– **уметь** строить математические модели объектов профессиональной деятельности; уметь использовать математические методы и вычислительные средства для поиска решения задачи, анализа и выдачи рекомендаций лицу, принимающему решение

– **владеть** основами математического моделирования прикладных задач, решаемых аналитическими методами; навыками решения оптимизационных задач с ограничениями.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		5 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Оформление отчетов по лабораторным работам	36	36
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Проработка лекционного материала	7	7

Согласована на портале № 37535

Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	3	3
Всего (без экзамена)	108	108
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	144	144
Зачетные Единицы	4.0	4.0

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	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
5 семестр					
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа	2	0	1	3	ПК-18
2 Задачи линейного программирования общего типа	4	16	21	41	ПК-18
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	4	4	7	15	ПК-18
4 Дискретные задачи линейного программирования	2	4	5	11	ПК-18
5 Нелинейное программирование	2	4	7	13	ПК-18
6 Динамическое программирование	2	4	6	12	ПК-18
7 Модели сетевого планирования и управления	2	4	7	13	ПК-18
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

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
5 семестр			
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа	Принцип системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований. Проблема принятия решения. Основные принципы исследования операций.	2	ПК-18

Согласована на портале № 37535

	Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.		
	Итого	2	
2 Задачи линейного программирования общего типа	Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.	4	ПК-18
	Итого	4	
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов. Задача о назначениях. Венгерский метод. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.	4	ПК-18
	Итого	4	
4 Дискретные задачи линейного программирования	Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла.	2	ПК-18
	Итого	2	
5 Нелинейное программирование	Методы условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Выпуклое программирование. Теорема Куна – Таккера. Квадратичное программирование.	2	ПК-18
	Итого	2	
6 Динамическое программирование	Динамические задачи, марковские модели принятия решений. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования. Решение простейших дискретных задач. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования и других.	2	ПК-18
	Итого	2	
7 Модели сетевого планирования и	Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков. Критический путь. Ожидаемое время	2	ПК-18

Согласована на портале № 37535

управления	выполнения работы. Расчет параметров сетевого графика. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы.		
	Итого	2	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) 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	7
Предшествующие дисциплины							
1 Дискретная математика		+	+	+			+
2 Линейная алгебра		+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Системы поддержки принятия решений	+	+	+	+	+	+	+

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.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-18	+	+	+	Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

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
5 семестр			
2 Задачи линейного	Построение моделей задач объектов управления	4	ПК-18

Согласована на портале № 37535

программирования общего типа	Решение одноиндексных задач ЛП с помощью ППП	4	
	Анализ линейных моделей задач линейного программирования	4	
	Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида	4	
	Итого	16	
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Моделирование задач линейного программирования транспортного типа	4	ПК-18
	Итого	4	
4 Дискретные задачи линейного программирования	Моделирование и решение задач целочисленного программирования.	4	ПК-18
	Итого	4	
5 Нелинейное программирование	Решение задач нелинейного программирования	4	ПК-18
	Итого	4	
6 Динамическое программирование	Задачи динамического программирования	4	ПК-18
	Итого	4	
7 Модели сетевого планирования и управления	Задачи сетевого планирования и управления	4	ПК-18
	Итого	4	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

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
5 семестр				
1 Основные понятия исследования операций (ИСО) и системного анализа	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Собеседование, Тест
	Итого	1		
2 Задачи линейного программирования общего типа	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к лабораторным работам	2		

Согласована на портале № 37535

	Оформление отчетов по лабораторным работам	16		
	Итого	21		
3 Задачи линейного программирования транспортного типа	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
4 Дискретные задачи линейного программирования	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	5		
5 Нелинейное программирование	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
6 Динамическое программирование	Проработка лекционного материала	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Подготовка к лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	6		
7 Модели сетевого планирования и управления	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1	ПК-18	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест
	Проработка лекционного материала	1		
	Подготовка к лабораторным работам	1		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	7		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

Согласована на портале № 37535

10. Курсовой проект / курсовая работа

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
5 семестр				
Опрос на занятиях	2	2	2	6
Отчет по лабораторной работе	6	8	8	22
Собеседование	5	5	8	18
Тест	8	8	8	24
Итого максимум за период	21	23	26	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	44	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 № 37535

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Горлач, Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Горлач — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4865 (дата обращения: 06.07.2018).
2. Шикин Е.В. Исследование операций : Учебник для вузов. - М. : Проспект, 2006. – 275с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Турунтаев Л.П. Оптимизация и математические методы принятия решений : учебное по-собие: ч. 1. - Томск : ТМЦДО, 2010 – 210с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Есипов, Б.А. Методы исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.А. Есипов — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 304 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/68467 (дата обращения: 06.07.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Исследование операций: Методические указания к лабораторным работам и организации самостоятельной работы / Турунтаев Л. П. - 2018. 65 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8104 (дата обращения: 06.07.2018).

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

Электронно-библиотечная система издательства Лань https://e.lanbook.com/
On-line калькулятор http://math.semestr.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 лабораторных работ

Лаборатория «Распределенные вычислительные системы»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения

Согласована на портале № 37535

курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-3330 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Windows 10 Pro

Лаборатория «Программная инженерия»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 409 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i3-6300 3.2 ГГц, ОЗУ – 8 Гб, жесткий диск – 500 Гб (10 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Windows 10

Лаборатория «Бизнес-информатика»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-2320 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Проектор Optoma Ex632.DLP;
- Экран для проектора Lumian Mas+Er;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome
- Microsoft Windows 10

13.1.3. 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.

Согласована на портале № 37535

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.

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

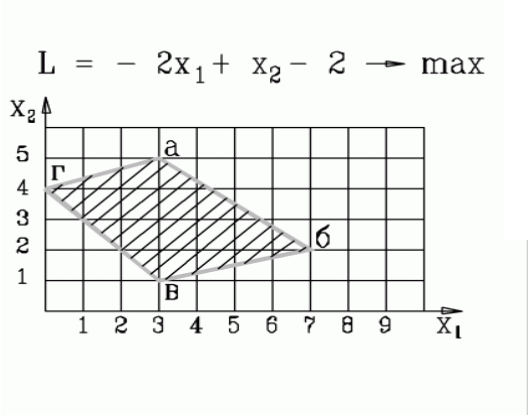
Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

Тестовые задания даются по компетенции ПК-18.

ПК-18: способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

1. Какие два ограничения определяют оптимальное решение задачи?

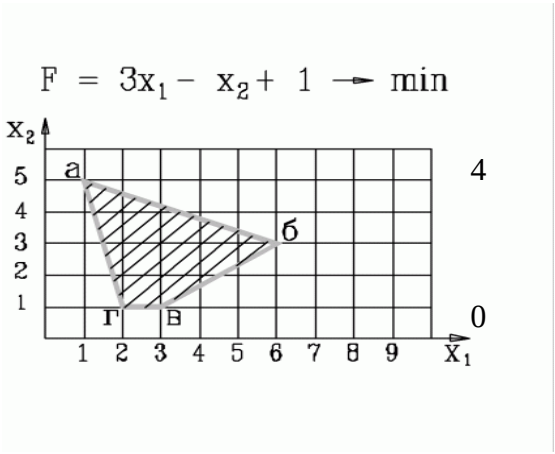


1) $4x_1 + x_2 \geq 9$, $2x_1 + 5x_2 \leq 27$
2) $-x_1 + 3x_2 \leq 12$, $x_1 + x_2 \geq 4$
3) $-x_1 + 3x_2 \leq 12$, $3x_1 + 4x_2 \leq 29$
4) $x_1 - 3x_2 \leq 12$, $3x_1 + 4x_2 \leq 29$

Ответ: 2)

Согласована на портале № 37535

2. В какой вершине области допустимых решений находится оптимальное решение? Укажите координаты этой точки (основные и дополнительные переменные) через точку с запятой. Например: 4; 3; 2; 0; 3; 0.



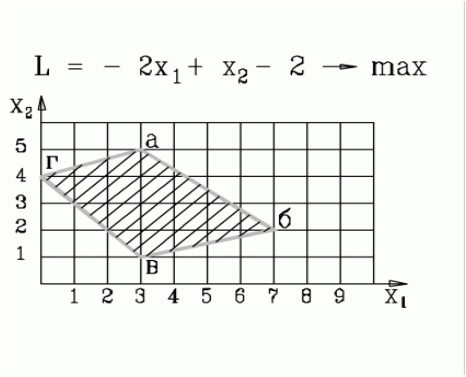
1) 1; 5; 0; 0; 16;

2) 1; 5; 4; 0; 0; 4
3) 1; 5; 0; 5; 0; 4
4) 1; 5; 16; 4; 0;

Ответ: 1) 1; 5; 0; 0; 16; 4

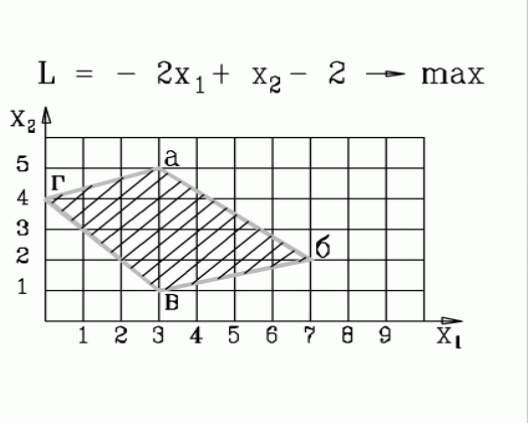
3. В какой вершине области допустимых решений находится оптимальное решение? Укажите координаты этой точки (основные и дополнительные переменные) через точку с запятой. Например: 4; 3; 2; 0; 3; 0.

1) 3; 5; 0; 0; 16; 4
2) 3; 1; 4; 0; 0; 4
3) 7; 2; 0; 5; 0; 4
4) 0; 4; 0; 0; 13; 15



Ответ: 4) 0; 4; 0; 0; 13; 15

4. Какая система ограничений соответствует задаче, представленной на рисунке

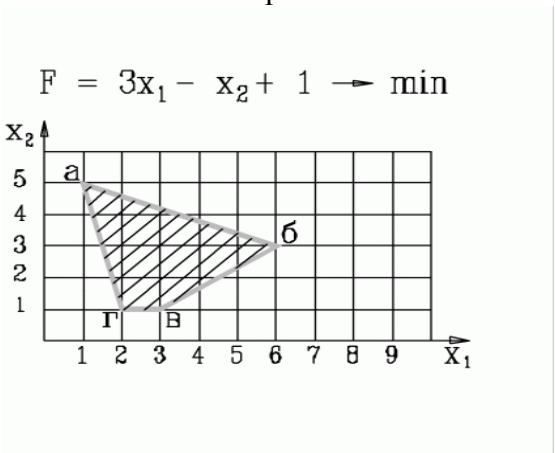


Согласована на портале № 37535

1. $-x_1+3x_2\geq 12$ $x_1+x_2\geq 4$ $3x_1+4x_2\leq 29$ $x_1-4x_2\geq -1$	2. $-x_1+3x_2\leq 12$ $x_1+x_2\geq 4$ $3x_1+4x_2\leq 29$ $x_1-4x_2\geq -1$	3. $-x_1+3x_2\leq 12$ $x_1+x_2\geq 4$ $3x_1+4x_2\leq 29$ $x_1-4x_2\leq -1$
4. $-x_1+3x_2\leq 12$ $x_1+x_2\geq 4$ $3x_1+4x_2\geq 29$ $x_1-4x_2\leq -1$		

Ответ: 2

5. Какая система ограничений соответствует задаче, представленной на рисунке



1. $4x_1+x_2\geq 9$ $2x_1+5x_2\leq 27$ $-2x_1+3x_2\leq -3$ $x_2\geq 1$	2. $4x_1+x_2\geq 9$ $2x_1+5x_2\leq 27$ $-2x_1+3x_2\geq -3$ $0x_1+x_2\geq 1$	3. $4x_1+x_2\geq 9$ $2x_1+5x_2\geq 27$ $-2x_1+3x_2\geq -3$ $0x_1+x_2\geq 1$
4. $4x_1+x_2\leq 9$ $2x_1+5x_2\geq 27$ $-2x_1+3x_2\geq -3$ $0x_1+x_2\geq 1$		

Ответ: 2

6. Дана задача линейного программирования

$$x_2 \to \min$$
$$x_1+x_2\geq 2$$
$$x_1-x_2\leq -1$$
$$x_1,x_2\geq 0$$

Какая из приведенных ниже таблиц является начальной симплекс-таблицей (на итерации 0), в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – целевые функции

Согласована на портале № 37535

1.

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	r_1	r_2	Решение
r_1	1	1	-1	0	1	0	2
r_2	-1	1	0	-1	0	1	1
Q	0	1	0	0	0	0	0
G	0	-2	1	1	0	0	-3

2.

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	r_1	Решение
s_1	1	1	1	0	0	2
r_1	-1	1	0	-1	1	1
Q	0	1	0	0	0	0
G	0	-2	1	1	0	-1

3.

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	Решение
s_1	1	1	1	0	2
s_2	-1	1	0	1	1
Q	0	1	0	0	0

1) (!)
2)
3)
4) такой таблицы нет

Ответ: 1

7. Какую переменную в нижеприведенной задаче линейного программирования на первой итерации следует включить в базис, а какую переменную исключить из базиса (на нулевой итерации в базисе располагаются переменные по каждому ограничению соответственно $x_3,\ x_4,\ x_5,\ x_6$) ?

$$2x_1 + 3x_2 \to \min$$
$$x_1 + 5x_2 \geq 16$$
$$3x_1 + 2x_2 \geq 12$$
$$x_1 + x_2 \geq 8$$
$$x_1 \geq 1$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

а) включить x_2, исключить x_3 (!)

б) включить x_1, исключить x_5

в) включить x_2, исключить x_4

г) включить x_1, исключить x_4

Ответ: а)

8. Дана начальная симплекс-таблица задачи линейного программирования, в которой x- основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	Решение
s_1	1	-2	1	0	6
s_2	1	3	0	1	8
Q	2	1	0	0	0

Какая модель ЗЛП соответствует данной таблице?

$2x_1 + x_2 \to \max$ $x_1 - 2x_2 \geq 6$ $x_1 + 3x_2 \geq 8$ $x_1, x_2 \geq 0$	$2x_1 + x_2 \to \min$ $x_1 - 2x_2 \leq 6$ $x_1 + 3x_2 \leq 8$ $x_1, x_2 \geq 0$	$2x_1 + x_2 \to \max$ $x_1 - 2x_2 \leq 6$ $x_1 + 3x_2 \leq 8$ $x_1, x_2 \geq 0$
1.	2.	3.

Согласована на портале № 37535

$2x_1 - x_2 \to \max$ $x_1 - 2x_2 \le 6$ $x_1 + 3x_2 \le 8$ $x_1, x_2 \ge 0$ 4.

Ответ: 3

9. Дана начальная симплекс-таблица задачи линейного программирования, в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	r_1	r_2	Решение
r_1	4	5	-1	0	1	0	20
r_2	5	3	0	-1	0	1	15
Q	5	2	0	0	0	0	0
G	-9	-8	1	1	0	0	-35

Какая модель ЗЛП соответствует данной таблице?

$5x_1 + 2x_2 \to \min$ $4x_1 + 5x_2 \ge 20$ $5x_1 + 3x_2 \ge 15$ $x_1, x_2 \ge 0$ 1.	$5x_1 + 2x_2 \to \max$ $4x_1 + 5x_2 \ge 20$ $5x_1 + 3x_2 \ge 15$ $x_1, x_2 \ge 0$ 2.	$-5x_1 - 2x_2 \to \min$ $4x_1 + 5x_2 \le 20$ $5x_1 + 3x_2 \le 15$ $x_1, x_2 \ge 0$ 3.
$-5x_1 - 2x_2 \to \min$ $4x_1 + 5x_2 \ge 20$ $5x_1 + 3x_2 \le 15$ $x_1, x_2 \ge 0$ 4.		

Ответ: 1

10. Дана задача линейного программирования

$$2x_1 + x_2 \to \max$$
$$x_1 + x_2 \le 4$$
$$-x_1 + x_2 \ge 0$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Какая из приведенных ниже таблиц является начальной симплекс-таблицей (на итерации 0), в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – целевые функции

1.

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	r_1	Решение
s_1	1	1	1	0	0	4
s_2	-1	1	0	-1		0
Q	2	1	0	0		0
G	0	0	0	0	0	0

2.

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	Решение
s_1	1	1	1	0	4
s_2	1	-1	0	1	0
Q	2	1	0	0	0

Согласована на портале № 37535

3.

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	Решение
s_1	1	1	1	0	4
s_2	1	-1	0	-1	0
Q	2	1	0	0	0

Ответ: 2

Ответ:
1)
2) (!)
3)
4) такой таблицы нет

11. Дана начальная симплекс-таблица прямой (исходной) задачи линейного программирования, в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	r_1	Решение
s_1	-5	3	1	0	0	15
r_1	1	-2	0	-1	1	4
Q	2	3	0	0	0	0
G	-1	2	0	1	0	-4

Укажите постановку двойственной ЗЛП, в которой y_1, y_2 - двойственные оценки ограничений исходной задачи.

$15y_1 - 4y_2 \to \min$ $5y_1 + y_2 \le 2$ $-3y_1 - 2y_2 \le 3$ $y_1, y_2 \ge 0$ 1.	$2y_1 + 3y_2 \to \max$ $-5y_1 + 3y_2 \le 15$ $y_1 - 2y_2 \ge 4$ $y_1, y_2 \ge 0$ 2.	$15y_1 + 4y_2 \to \max$ $-5y_1 + y_2 \le 2$ $3y_1 - 2y_2 \le 3$ $y_1, y_2 \ge 0$ 3.
$15y_1 + 4y_2 \to \max$ $-5y_1 + y_2 \ge 2$ $3y_1 - 2y_2 \le 3$ $y_1, y_2 \ge 0$ 4.		

Ответ: 1

12. Дана начальная симплекс-таблица прямой (исходной) задачи линейного программирования, в которой x-основные переменные, s- дополнительные, r- фиктивные, Q и G – основная и фиктивная целевые функции

БП	x_1	x_2	s_1	s_2	r_1	Решение
s_1	1	1	1	0	0	2
r_1	-1	1	0	-1	1	1
Q	0	-1	0	0	0	0
G	1	-1	0	1	1	-1

Укажите постановку двойственной ЗЛП, в которой y_1, y_2 - двойственные оценки ограничений исходной задачи.

Согласована на портале № 37535

$2y_1 - y_2 \to \max$ $y_1 + y_2 \le 0$ $y_1 - y_2 \le -1$ $y_1, y_2 \ge 0$ 1.	$2y_1 - y_2 \to \min$ $y_1 + y_2 \ge 0$ $y_1 - y_2 \ge 1$ $y_1, y_2 \ge 0$ 2.	$2y_1 - y_2 \to \max$ $y_1 + y_2 \ge 0$ $y_1 - y_2 \ge -1$ $y_1, y_2 \ge 0$ 3.
$2y_1 - y_2 \to \max$ $y_1 + y_2 \ge 0$ $y_1 - y_2 \ge 1$ $y_1, y_2 \ge 0$ 4.		

Ответ: 2

13. Дана исходная задача линейного программирования:

$$2x_1 + 3x_2 \to \min$$

$$-5x_1 + 3x_2 \le 15$$
$$x_1 - 2x_2 \ge 4$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Какая задача будет являться к ней двойственной, если y_1, y_2 - двойственные оценки ограничений?

а)

$$15y_1 - 4y_2 \to \min$$

$$5y_1 + y_2 \le 2$$
$$-3y_1 - 2y_2 \le 3$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

б)

$$2y_1 + 3y_2 \to \max$$

$$-5y_1 + 3y_2 \le 15$$

$$y_1 - 2y_2 \ge 4$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

в)

$$15y_1 + 4y_2 \to \max$$

$$-5y_1 + y_2 \le 2$$
$$3y_1 - 2y_2 \le 3$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

г)

$$15y_1 + 4y_2 \to \max$$

$$-5y_1 + y_2 \ge 2$$
$$3y_1 - 2y_2 \le 3$$
$$y_1, y_2 \ge 0$$

Ответ: а)

Согласована на портале № 37535

14. Дана исходная задача линейного программирования:

$$2x_1 + x_2 \to \max$$
$$x_1 + x_2 \le 4$$
$$x_1 - x_2 \le 0$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Если каждое из ограничений модели связано с ограничением на соответствующий ресурс, то укажите, какие из ресурсов (ограничений) являются дефицитными?

1) первый и второй (!)
2) первый
3) второй
4) решения нет

Ответ: 1)

15. На фабрике эксплуатируются два типа ткацких станков, которые могут выпускать три вида тканей. Известны следующие данные о производственном процессе: P_{ij} - производительности станков по каждому виду ткани, м/ч; C_{ij} - себестоимость производства тканей, руб./м; фонды рабочего времени станков A_i ч; планируемый объем выпуска тканей B_j м.

Требуется распределить выпуск ткани по станкам с целью минимизации общей себестоимости производства ткани. Какая из моделей верна?

$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} C_{ij} * x_{ij} \to min$ $\sum_{i=1}^{2} P_{ij} * x_{ij} \ge B_j, j = 1,2,3$ $\sum_{j=1}^{3} x_{ij} \le A_i, i = 1,2$ $x_{ij} \ge 0$ 1.	$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} C_{ij} * x_{ij} \to min$ $\sum_{i=1}^{2} x_{ij} \ge B_j, j = 1,2,3$ $\sum_{j=1}^{3} \frac{x_{ij}}{P_{ij}} \le A_i, i = 1,2$ $x_{ij} \ge 0$ 2.	$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} C_{ij} * x_{ij} \to min$ $\sum_{i=1}^{2} x_{ij} \ge B_j, j = 1,2,3$ $\sum_{j=1}^{3} P_{ij} * x_{ij} \le A_i, i = 1,2$ $x_{ij} \ge 0$ 3.
$\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{2} C_{ij} * x_{ij} \to min$ $\sum_{i=1}^{3} x_{ij} \ge B_j, j = 1,2$ $\sum_{j=1}^{2} P_{ij} * x_{ij} \le A_i, i = 1,2,3$ $x_{ij} \ge 0$ 4.		

Ответ: 2

16. Стальные прутья длиной 105 см необходимо разрезать на заготовки l_i длиной 45, 35 и 50 см. Требуемое количество заготовок данного вида составляет N_i соответственно 40, 30 и 20 шт. Возможные варианты разреза и количество заготовок a_{ij}, величина отходов S_j при каждом из них приведены в следующей таблице:

Длина заготовки (см)	Вариант разреза					
	1	2	3	4	5	6
45	2	1	1	-	-	-
35	-	2	-	3	1	-
50	-	-	1	-	1	2
Величина отходов (см)	15	0	20	0	30	15

Определить, сколько прутьев по каждому из возможных вариантов следует разрезать, чтобы обеспечить нужное количество заготовок каждого вида при минимальных отходах. Какая из моделей верна?

$\sum_{j=1}^{6} S_j * x_j \to min$ $\sum_{j=1}^{6} a_{ij} * x_j \geq N_i, \quad i = 1,2,3$ $x_j \geq 0$, целые 1.	$\sum_{j=1}^{6} S_j * x_j \to min$ $\sum_{j=1}^{6} a_{ij} * x_j \leq N_i, \quad i = 1,2,3$ $x_j \geq 0$, целые 2.	$\sum_{i=1}^{3} l_i * x_i \to max$ $\sum_{i=1}^{3} a_{ij} * x_i \leq S_j, j = 1,..,6$ $x_i \geq 0$, целые 3.
$\sum_{i=1}^{3} l_i * x_i \to min$ $\sum_{i=1}^{3} a_{ij} * x_i \leq S_j, j = 1,..,6$ $x_i \geq 0$, целые 4.		

Ответ: 1

17. Дана транспортная задача линейного программирования (возможности поставщиков и потребности потребителей заданы справа и внизу матрицы)

2	5	6
3	4	3

Начальный план определите методом минимального элемента и укажите для него потенциалы поставщиков u1 и u2

а) u1=0, u2= -1 (!)

б) u1=0, u2= 3

в) u1=0, u2= -5

Согласована на портале № 37535

г) u1=5, u2= -5
Ответ: а)

18. На прием к директору одновременно записались посетители. Секретарь составил список, указав для каждого посетителя ориентировочную продолжительность приема (см. таблицу), ограничив этот список шестью посетителями, т.к. на прием директору отводилось 2 часа. Секретарю необходимо составить расписание последовательности приема ограниченного числа посетителей, которое приведет к экономии общего времени ожидания посетителей. Введите это время ожидания посетителей в минутах

№ п/п	Фамилия	Продолжительность приема, мин
1.	Антонов	15
2.	Борисов	25
3.	Васильев	5
4.	Гаврилов	10
5.	Денисов	30
6.	Егоров	35
Суммарное время		120 мин = 2 ч

1) 110
2) 125
3) 120
4) 190
Ответ:4) 190

19. На производственную линию от шести рабочих поступают последовательно по одной заготовке. На линии поочередно обрабатываются (производятся) детали. Время обработки деталей на линии приведены в таблице. После их обработки они одновременно возвращаются рабочим. Определить последовательность обработки деталей (подачи заготовок от рабочих) на линии, чтобы минимизировать общее время ожидания рабочими возвращения деталей. Введите это время.

№ п/п	Операция обработки (изготовления) детали	Продолжительность обработки, секунды
1.	Шайба 1	6
2.	Болт 1	9
3.	Гайка 1	11
4.	Шайба 2	7
5.	Болт 2	10
6.	Гайка 2	15

1) 110
2) 125
3) 118
4) 190

Ответ: 3) 118

20. Задан сетевой график в терминах событий с указанием длительности выполнения работ в виде матрицы смежности. Вершина 1 – начальное событие, вершина 5 – конечное событие.

Согласована на портале № 37535

-	3	2		
	-		3	4
	3	-		3
			-	3
				-

Определите длину критического пути.

1) 11
2) 12
3) 13
4) 19

Ответ: 1) 11

14.1.2. Темы для самостоятельного изучения

1. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения

1) Отличие задачи линейного программирования от задачи дробно-линейного программирования?
2) Способ сведения задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования
3) Алгоритм решения задачи дробно-линейного программирования.
4) Графический способ решения задачи дробно-линейного программирования.

2. Оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы

1) Способы определения резервов времени выполнения работ.
2) Определение графика Ганта.
3) Алгоритм оптимизации распределения трудовых ресурсов на графиках Ганта.

14.1.3. Экзаменационные вопросы

1. Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач и их классификация.
2. Классификация и сущность методов математического программирования.
3. Задачи линейного программирования (ЛП). Общая постановка задачи, ее структура и геометрическая интерпретация.
4. Графическое решение задачи ЛП, идея симплекс-метода
5. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы.
6. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание.
7. Анализ двойственных оценок, анализ коэффициентов целевой функции и технологической матрицы.
8. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.
9. Задачи линейного программирования транспортного типа. Постановка транспортной задачи, ее структура. Способы построения начального опорного плана.
10. Распределительный метод решения транспортной задачи.
11. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
12. Задача о назначениях. Венгерский метод.
13. Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач.
14. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.
15. Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения.
16. Методы решения задач целочисленной оптимизации. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла.

Согласована на портале № 37535

17. Методы условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа.
18. Выпуклое программирование. Теорема Куна – Таккера.
19. Динамическое программирование. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования.
20. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов
21. Модели сетевого планирования и управления. Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков.
22. Расчет параметров сетевого графика графическим способом
23. Расчет параметров сетевого графика табличным способом.
24. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Принцип системного подхода. Системы и моделирование. Методология системных исследований. Проблема принятия решения. Основные принципы исследования операций. Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач и их классификация. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.

Понятие о задаче линейного программирования. Примеры конкретных задач линейного программирования. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. Графическое решение задачи. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы.

Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. Анализ двойственных оценок. Задачи дробно-линейного программирования. Алгоритм решения.

Транспортная задача. Постановка задачи, ее структура. Способы построения начального опор-ного плана. Распределительный метод решения задачи. Метод потенциалов.

Задача о назначениях. Венгерский метод.

Транспортные сети. Примеры сетевых транспортных задач. Минимизация сети. Задача о максимальном потоке. Задача о кратчайшем пути.

Классические задачи целочисленной оптимизации. Методы решения. Метод отсечения. Алгоритм Гомори. Задача о коммивояжере. Метод ветвей и границ. Алгоритмы ближайшего соседа и Литтла.

Методы условной оптимизации. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Выпуклое программирование. Теорема Куна – Таккера. Квадратичное программирование.

Динамические задачи, марковские модели принятия решений. Постановка задачи и ее геометрическая интерпретация. Принципы динамического программирования. Решение простейших дискретных задач. Функциональные уравнения Беллмана. Решение задач распределения ресурсов, замены оборудования и других.

Виды сетевых моделей. Способы задания сетевых графиков. Критический путь. Ожидаемое время выполнения работы. Расчет параметров сетевого графика. График Ганта. Анализ и оптимизация сетевых графиков по времени выполнения работ и использованию рабочей силы.

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1. Отличие задачи линейного программирования от задачи дробно-линейного программирования?
2. Способ сведения задачи дробно-линейного программирования к задаче линейного программирования?
3. Алгоритм решения задачи дробно-линейного программирования.
4. Графический способ решения задачи дробно-линейного программирования.
5. Чем отличается задача линейного программирования от задачи квадратического программирования?
6. Почему для решения задачи квадратического программирования можно применить симплекс-метод?
7. Опишите алгоритм решения задачи квадратического программирования на безе теоремы Куна—Таккера.

Согласована на портале № 37535

8. Укажите способы определения резервов времени выполнения работ.
9. Что такое график Ганта?
10. Опишите алгоритм оптимизации распределения трудовых ресурсов на графиках Ганта.

14.1.6. Вопросы на собеседование

1. Дайте определение проблемы и проблемной ситуации
2. Дайте обобщенное определение управленческого решения
3. Назовите основные этапы процесса разработки управленческих решений.
4. Назовите основные принципы и рекомендации разработки управленческих решений
5. Дайте классификацию задач принятия управленческих решений.
6. В чем отличительные черты процедуры разработки стандартных и оригинальных решений?
7. В чем основное отличие задач принятия решений в условиях определенности?
8. Назовите основные методы количественного обоснования управленческих решений
9. Приведите основные шкалы измерения альтернативных решений
10. Какие основные свойства количественных шкал измерения?
11. Укажите основные способы задания бинарных отношений.
12. Назовите основные классы и особенности однокритериальных задач принятия решений в условиях определенности
13. Назовите основные принципы (схемы) выбора компромиссных решений в многокритериальных задачах управления
14. Назовите основные методы генерирования вариантов решений.
15. Назовите основные субъективные методы определения предпочтений объектов
16. Опишите основные экспертные методы разработки управленческих решений
17. В чем принципиальное отличие методов мозгового штурма и синектики?
18. Какова основная идея метода когнитивных карт?
19. Какова последовательность оценки альтернативных решений, принимаемых с учетом возможных ситуаций и целевых установок?
20. Как можно оценить эффективность управленческого решения?
21. Как делается анализ дефицитности ресурсов? Как определить интервалы изменения запасов ресурсов при их дефицитности?
22. Как делается анализ цен на продукты?
23. Сформулируйте теоремы двойственности.
24. Дайте экономическую интерпретацию теорем двойственности.
25. Дайте экономическую и геометрическую интерпретацию задач линейного программирования.
26. В чем заключается сущность методов математического программирования?
27. Какова идея симплекс-метода решения задач линейного программирования?
28. В чем отличие прямого, двойственного и двухэтапного симплекс-алгоритмов?
29. Дайте классификацию задач целочисленного программирования. Приведите примеры.
30. Назовите методы решения задач целочисленного программирования.
31. Какое ограничение называется отсечением Гомори?
32. В чем сущность метода ветвей и границ?
33. Дайте содержательную и математическую постановку транспортной задачи линейного программирования.
34. Можно ли решить транспортную задачу линейного программирования симплекс-методом?
35. Сколько базисных переменных должно быть в допустимом плане решения транспортной задачи?
36. Сформулируйте математическую постановку двойственной ТЗЛП.
37. В чем идея распределительного метода решения транспортной задачи?
38. В чем отличие метода потенциалов от распределительного метода?
39. Укажите способы решения ТЗЛП с промежуточными пунктами.
40. Можно ли решить задачу о назначениях методом, используемым для решения ТЗЛП?

Согласована на портале № 37535

14.1.7. Темы лабораторных работ

Построение моделей задач объектов управления
Решение одноиндексных задач ЛП с помощью ППП
Анализ линейных моделей задач линейного программирования
Моделирование и решение задач линейного программирования общего вида
Моделирование задач линейного программирования транспортного типа
Моделирование и решение задач целочисленного программирования.
Решение задач нелинейного программирования
Задачи динамического программирования
Задачи сетевого планирования и управления

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 № 37535

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 № 37535