

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Математические основы принятия решений»

Направление подготовки 38.03.03 УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Профиль Управление персоналом

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы /Уксусов С.Н./

Заведующий кафедрой
Управления строительством /Баркалов С.А./

Руководитель ОПОП  /Калинина Н.Ю./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение методов построения математических моделей прикладных экономических задач и способов их решения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- знакомство студентов с современным состоянием и перспективами использования математического программирования в экономике;
- изучение моделей управления производством;
- изучение моделей формирования производственной программы предприятия;
- изучение методов решения экономических задач, сводящихся к задачам линейного программирования;
- изучение методов управления предприятием в условиях конкуренции, основанных на решении двойственных задач линейного программирования;
- изучение методов решения экономических задач, сводящихся к задачам целочисленного программирования;
- изучение методов управления транспортными потоками;
- изучение методов управления персоналом сводящихся к решению задач транспортного типа (задача о назначениях);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математические основы принятия решений» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математические основы принятия решений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-27 - владением методами и программными средствами обработки деловой информации, навыками работы со специализированными кадровыми компьютерными программами, способностью взаимодействовать со службами информационных технологий и эффективно использовать корпоративные информационные системы при решении задач управления персоналом

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-27	Знать состояние и перспективы использования математического программирования в экономике
	Уметь использовать методы математического программирования в управлении персоналом
	Владеть методами обработки деловой информации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математические основы принятия

решений» составляет 8 з.е.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		3	4	5
Аудиторные занятия (всего)	180	72	54	54
В том числе:				
Лекции	72	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	90	36	36	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	-	18
Самостоятельная работа	45	-	18	27
Курсовой проект	+		+	+
Часы на контроль	63	-	36	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	288	72	108	108
зач.ед.	8	2	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	58	16	24	18
В том числе:				
Лекции	30	8	12	10
Практические занятия (ПЗ)	24	8	12	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	-	-	4
Самостоятельная работа	208	124	39	45
Курсовой проект	+		+	+
Часы на контроль	22	4	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	288	144	72	72
зач.ед.	8	4	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия математического программирования	Предмет математического программирования. Примеры экономических задач,	8	10	2	5	25

		сводящихся к задачам математического программирования. Алгоритмы построения соответствующих математических моделей.					
2	Основные типы задач линейного программирования	Общая стандартная и каноническая задачи линейного программирования. Понятие базисного решения, плана, опорного плана и оптимального плана задачи. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.	8	10	2	5	25
3	Метод жордановых исключений	Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.	8	10	2	5	25
4	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. Основные этапы симплекс-метода. Первый этап решения общей задачи линейного программирования (этап упрощения задачи). Теорема о минимальном симплексном отношении. Второй этап решения – этап выхода в область планов. Третий этап решения – этап нахождения оптимального опорного плана. Задача линейного программирования в случае вырожденных базисных решений. Примеры решения экономических задач симплекс-методом.	8	10	2	5	25
5	Двойственность в линейном программировании	Определение двойственной задачи линейного программирования. Экономический смысл двойственной задачи. Основные теоремы двойственности. Теорема о равновесии. Решение	8	10	2	5	25

		основной и двойственной задачи линейного программирования.					
6	Целочисленное программирование	Постановка задачи целочисленного программирования. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.	8	10	2	5	25
	Транспортная задача	Открытая и закрытая транспортные задачи. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод наименьших стоимостей. Метод аппроксимации Фогеля. Нахождение оптимального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Решение открытой транспортной задачи. Метод запрещенных клеток. Транспортные задачи с ограничениями. Задачи транспортного типа. Задача о назначениях. Распределительная задача.	8	10	2	5	25
	Дробно-линейное программирование	Формулировка задачи дробно-линейного программирования и ее экономический смысл. Геометрический способ решения. Понятие асимптотического экстремума. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом.	8	10	2	5	25
	Параметрическое программирование	Постановка и экономический смысл задачи параметрического программирования. Алгоритм решения задачи параметрического программирования. Решение задач параметрического программирования методом	8	10	2	5	25

		жордановых исключений. Решение двойственных задач параметрического программирования методом жордановых исключений.					
Итого			72	90	18	45	225

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные понятия математического программирования	Предмет математического программирования. Примеры экономических задач, сводящихся к задачам математического программирования. Алгоритмы построения соответствующих математических моделей.	4	2	-	20	26
2	Основные типы задач линейного программирования	Общая стандартная и каноническая задачи линейного программирования. Понятие базисного решения, плана, опорного плана и оптимального плана задачи. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.	4	4	2	24	34
3	Метод жордановых исключений	Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.	2	2	-	24	28
4	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. Основные этапы симплекс-метода. Первый этап решения общей задачи линейного программирования (этап упрощения задачи). Теорема о минимальном симплексном отношении. Второй этап решения – этап выхода в область планов. Третий этап решения – этап нахождения оптимального опорного плана. Задача линейного программирования в случае	4	4	2	24	34

		вырожденных базисных решений. Примеры решения экономических задач симплекс-методом.					
5	Двойственность в линейном программировании	Определение двойственной задачи линейного программирования. Экономический смысл двойственной задачи. Основные теоремы двойственности. Теорема о равновесии. Решение основной и двойственной задачи линейного программирования.	2	2	-	24	28
6	Целочисленное программирование	Постановка задачи целочисленного программирования. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.	2	2	-	24	28
	Транспортная задача	Открытая и закрытая транспортные задачи. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод северо-западного угла. Метод наименьших стоимостей. Метод аппроксимации Фогеля. Нахождение оптимального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Решение открытой транспортной задачи. Метод запрещенных клеток. Транспортные задачи с ограничениями. Задачи транспортного типа. Задача о назначениях. Распределительная задача.	4	4	-	24	32
	Дробно-линейное программирование	Формулировка задачи дробно-линейного программирования и ее экономический смысл. Геометрический способ решения. Понятие асимптотического экстремума. Решение задачи	4	2	-	24	30

		дробно-линейного программирования симплекс-методом.					
	Параметрическое программирование	Постановка и экономический смысл задачи параметрического программирования. Алгоритм решения задачи параметрического программирования. Решение задач параметрического программирования методом жордановых исключений. Решение двойственных задач параметрического программирования методом жордановых исключений.	4	2	-	20	26
Итого			30	24	4	208	266

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Каноническая задачи линейного программирования.
2. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.
3. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.
4. Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом.
5. Решение основной и двойственной задачи линейного программирования.
6. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.
7. Решение открытой транспортной задачи методом запрещенных клеток.
8. Геометрический способ решения задачи дробно-линейного программирования.
9. Решение двойственных задач параметрического программирования методом жордановых исключений.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовых проектов в 5, 4 семестрах для очной формы обучения, 3, 4.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Понятие плана, опорный план задачи линейного программирования.
2. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.
3. Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений.
4. Оформление задачи линейного программирования в виде жордановой таблицы.
5. Задача линейного программирования в случае вырожденных базисных решений.
6. Прикладные задачи (задача об использовании сырья, задача о диете, транспортная задача).
7. Двойственная задача к задаче линейного программирования и ее экономический смысл.
8. Основные теоремы двойственности.
9. Решение двойственной задачи с помощью теоремы о равновесии.

10. Задача целочисленного программирования.
11. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.
12. Транспортная задача. Теорема о ранге матрицы системы ограничений.
13. Методы построения первоначального опорного плана.
14. Метод аппроксимации Фогеля.
15. Метод потенциалов решения транспортной задачи.
16. Решение транспортных задач с ограничениями.
17. Распределительная задача и задача о назначениях.
18. Экономический смысл задачи дробно-линейного программирования и геометрический способ ее решения.
19. Случай асимптотических базисных решений.
20. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом.
21. Задача параметрического программирования с параметром в правых частях системы ограничений.
22. Задача параметрического программирования с параметром в целевой функции.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

Научиться:

- воспринимать, обобщать и анализировать информацию;
- использовать методы математического программирования в управлении персоналом;
- анализировать результаты исследований в контексте целей и задач организации.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-27	Знать состояние и перспективы использования математического программирования в экономике	Наличие базовых теоретических знаний	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать методы математического программирования в	Решение задач Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	управлении персоналом			
	Владеть методами обработки деловой информации	Решение задач Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4, 5 семестре для очной формы обучения, 2, 3, 4 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-27	Знать состояние и перспективы использования математического программирования в экономике	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать методы математического программирования в управлении персоналом	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами обработки деловой информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-27	Знать состояние и перспективы использования математического программирования в экономике	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь использовать	Решение стандартных практических	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

методы математического программирования в управлении персоналом	задач	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
Владеть методами обработки деловой информации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тест №1

После одного шага метода обыкновенных жордановых исключений, выбрав в качестве разрешающего элемента элемент $a_{23} = -2$, мы от таблицы

	x_3	y_2	y_3	y_4
x_1	6	-10	-2	5
x_2	4	-10	-2	5
y_1	1	-3	0	1
x_4	-7	20	4	-10

переходим к таблице

а)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	4	0

б)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	-2	0

в)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	2	0

г)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	-4	0

Тест №2

После одного шага метода модифицированных жордановых исключений, выбрав в качестве разрешающего элемента элемент $a_{23} = -2$, мы от таблицы

	x_3	y_2	y_3	y_4
x_1	6	-10	-2	5
x_2	4	-10	-2	5
y_1	1	-3	0	1
x_4	-7	20	4	-10

переходим к таблице

а)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	4	0

б)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	1	0
y_3	2	-5	-0,5	2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	-2	0

в)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	2	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	1	-3	0	1
x_4	1	0	2	0

г)

	x_3	y_2	x_2	y_4
x_1	-4	0	-1	0
y_3	-2	5	-0,5	-2,5
y_1	-2	6	0	-2
x_4	-2	0	-4	0

Тест №3

Для того чтобы найти первоначальный опорный план основной задачи линейного программирования, заданной таблицей

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-3	1	5	2
y_2	5	2	-2	7	-3
y_3	2	-5	2	-1	4
y_4	-1	9	-4	3	6
z	-4	-12	7	5	0

в качестве разрешающего элемента, необходимо выбрать элемент:

а) $a_{13} = 1$, б) $a_{23} = -2$, в) $a_{33} = 2$, г) $a_{43} = -4$.

Тест №4

Для поиска оптимального опорного плана задачи линейного программирования, заданной таблицей методом Штифеля

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	1
y_1	1	-3	1	2
y_2	5	2	-2	3
y_3	2	5	2	4
y_4	-1	9	-4	6
z	4	-10	7	0

в качестве разрешающего элемента, необходимо выбрать элемент:

а) $a_{21} = -3$, б) $a_{22} = 2$, в) $a_{23} = 5$, г) $a_{24} = 9$.

Тест №5

Оптимальным опорным планом задачи линейного программирования, заданной таблицей

	$-x_1$	$-y_2$	$-x_3$	$-y_3$	1
y_1	1	-3	-1	2	2
x_2	5	2	-2	3	3
x_4	-1	9	-4	0	6

z	4	10	7	3	10
-----	---	----	---	---	----

является

а) (0; 3; 0; 6), б) (4; 3; 7; 6), в) (4; 0; 7; 0), г) задача решения не имеет.

Тест №6

Решая задачу линейного программирования, после нескольких шагов метода Штифеля, мы получили следующую жорданову таблицу:

	$-x_1$	$-y_2$	$-x_3$	$-y_3$	1
y_1	1	-3	-1	2	2
x_2	5	2	-2	3	3
x_4	-1	9	-4	0	6
z	4	0	-3	3	10

Тогда исходная задача

а) имеет единственный оптимальный план, б) имеет бесчисленное множество оптимальных планов, в) не имеет решения из-за отсутствия планов, г) не имеет решения из-за неограниченности функции цели.

Тест №7

Для упрощения общей задачи линейного программирования, все переменные которой, кроме переменной x_3 , ограничены на знак в качестве разрешающего элемента в соответствующей жордановой таблице

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-2	-1	2	2
y_2	5	2	2	3	3
0	-1	9	-4	0	6
z	2	0	-3	3	0

необходимо выбрать элемент

а) $a_{11} = 1$, б) $a_{31} = -1$, в) $a_{33} = -4$, г) $a_{14} = 2$.

Тест №8

Для упрощения общей задачи линейного программирования (переменные $x_1, x_2, x_4 \geq 0$), заданной таблицей

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	1	-3	1	5	2
y_2	5	2	-2	7	-3
0	2	-5	2	0	4
y_4	-1	9	-4	3	6
z	-4	-12	7	5	0

в качестве разрешающего элемента, необходимо выбрать элемент:

а) $a_{13} = 1$, б) $a_{23} = -2$, в) $a_{33} = 2$, г) $a_{24} = 7$.

Тест №9

Известно, что оптимальным планом задачи

$$z(X) = -8x_1 + x_2 + 6x_3 + x_4 + 7x_5 \rightarrow \max,$$

$$-2x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 \leq -4$$

$$x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 - 2x_5 = -8$$

$$-3x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 + 3x_5 \leq -2$$

$$x_1, x_3, x_4, x_5 \geq 0$$

является вектор $\bar{X}_{opt} = \left(\frac{16}{11}; -\frac{26}{11}; 0; 0; 0\right)$. Тогда оптимальным планом \bar{Y}_{opt}

двойственной задачи будет являться вектор

а) $(6; -2; 1)$, б) $(0; 1; 3)$, в) $\left(\frac{16}{11}; -\frac{4}{11}; 0\right)$, г) $\left(\frac{14}{11}; 0; \frac{3}{11}\right)$.

Тест №10

Задачей, двойственной к задаче

$$z(X) = 5x_1 + 4x_2 - x_3 - 6x_4 \rightarrow \max,$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 \leq 5$$

$$-3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 3$$

$$x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 3x_4 \geq -6$$

$$x_1, x_2, x_4 \geq 0$$

является следующая задача:

<p>а) $g(Y) = 5y_1 + 3y_2 + 6y_3 \rightarrow \min$</p> $2y_1 - 3y_2 - y_3 \geq 5$ $3y_1 - 2y_2 - 4y_3 \geq 4$ $y_1 + 2y_2 + 2y_3 = -1$ $-y_1 + 4y_2 - 3y_3 \geq -6$ $y_1, y_3 \geq 0$	<p>б) $g(Y) = 5y_1 + 3y_2 - 6y_3 \rightarrow \min$</p> $2y_1 - 3y_2 + y_3 \geq 5$ $3y_1 - 2y_2 + 4y_3 \geq 4$ $y_1 + 2y_2 - 2y_3 = -1$ $-y_1 + 4y_2 + 3y_3 \geq -6$ $y_1, y_3 \geq 0$
<p>в) $g(Y) = 5y_1 + 3y_2 + 6y_3 \rightarrow \min$</p> $2y_1 - 3y_2 - y_3 \geq 5$ $3y_1 - 2y_2 - 4y_3 \geq 4$ $y_1 + 2y_2 + 2y_3 = -1$ $-y_1 + 4y_2 - 3y_3 \geq -6$ $y_2 \geq 0$	<p>г) $g(Y) = 5y_1 + 3y_2 - 6y_3 \rightarrow \min$</p> $2y_1 - 3y_2 + y_3 \geq 5$ $3y_1 - 2y_2 + 4y_3 \geq 4$ $y_1 + 2y_2 - 2y_3 = -1$ $-y_1 + 4y_2 + 3y_3 \geq -6$ $y_2 \geq 0$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задача 1

На очередном этапе решения задачи линейного программирования

	-x ₁	-x ₂	-x ₃	-x ₄	1
y ₁	1	-2	-1	2	-2
y ₂	5	2	2	3	3
y ₃	-1	9	-4	0	6

z	-2	0	3	3	0
-----	----	---	---	---	---

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 в качестве разрешающего элемента необходимо выбрать элемент
 а) $a_{21} = 5$, б) $a_{32} = 9$, в) $a_{23} = 2$, г) $a_{13} = -1$.

Задача 2

На очередном этапе решения задачи линейного программирования

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	2	-2	1	-2	2
y_2	5	2	2	3	3
y_3	-1	9	-4	0	6
z	-2	0	-3	-3	10

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 в качестве разрешающего элемента необходимо выбрать элемент
 а) $a_{21} = 5$, б) $a_{32} = 9$, в) $a_{13} = 1$, г) $a_{14} = -2$.

Задача 3

Какой из элементов жордановой таблицы

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	2	-2	-1	2	-2
y_2	5	2	2	3	1
y_3	-1	9	-4	0	-6
z	-2	0	3	3	0

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 нельзя выбирать в качестве разрешающего элемента
 а) $a_{31} = -1$, б) $a_{22} = 2$, в) $a_{23} = 2$, г) $a_{14} = -1$.

Задача 4

Какой из элементов жордановой таблицы

	$-x_1$	$-x_2$	$-x_3$	$-x_4$	1
y_1	2	2	-1	2	-2
y_2	5	2	2	3	0
y_3	-1	9	-4	2	0
y_4	1	-3	5	4	1
z	-2	0	3	3	0

(переменные $x_1, x_2, x_3, x_4, y_1, y_2, y_3, \geq 0$),
 следует выбрать в качестве разрешающего элемента
 а) $a_{13} = -1$, б) $a_{23} = 2$, в) $a_{33} = -4$, г) $a_{43} = 5$.

Задача 5

На одном из этапов решения задачи целочисленного программирования мы пришли к следующей жордановой таблице:

	$-x_1$	$-y_2$	$-y_3$	1
--	--------	--------	--------	---

y_1	$2/3$	$-7/3$	$5/3$	$2/3$
x_2	5	2	3	5
x_3	1	-3	4	1
z	2	0	3	10

Из полученной таблицы следует что

а) задача не имеет целочисленного решения, б) целочисленным решением является $X_{\text{опт}} = (0; 5; 1)$,

в) необходимо произвести еще шаг, выбрав в качестве разрешающего элемента – один из элементов первой строки, г) необходимо произвести еще шаг, выбрав в качестве разрешающего элемента элемент $a_{22} = 2$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Примеры экономических задач, сводящихся к задачам математического программирования (задача об использовании сырья, транспортная задача, задача о нахождении максимальной рентабельности производства). Алгоритмы построения соответствующих математических моделей.
2. Общая стандартная и каноническая задачи линейного программирования.
3. Понятие базисного решения, плана, опорного плана и оптимального плана задачи линейного программирования.
4. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.
5. Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений.
6. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.
7. Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. Основные этапы симплекс-метода.
8. Первый этап решения общей задачи линейного программирования (этап упрощения задачи).
9. Теорема о минимальном симплексном отношении.
10. Второй этап решения – этап выхода в область планов.
11. Третий этап решения – этап нахождения оптимального опорного плана.
12. Задача линейного программирования в случае вырожденных базисных решений.
13. Постановка задачи целочисленного программирования.
14. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования.
15. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.
16. Открытая и закрытая транспортные задачи.
17. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод северо-западного угла.
18. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод наименьших стоимостей.
19. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод аппроксимации Фогеля.
20. Нахождение оптимального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для экзамена

21. Примеры экономических задач, сводящихся к задачам математического программирования (задача об использовании сырья, транспортная задача, задача о нахождении максимальной рентабельности производства). Алгоритмы построения соответствующих математических моделей.

22. Общая стандартная и каноническая задачи линейного программирования.
23. Понятие базисного решения, плана, опорного плана и оптимального плана задачи линейного программирования.
24. Геометрический способ решения стандартной задачи линейного программирования.
25. Метод обыкновенных и модифицированных жордановых исключений.
26. Построение жордановой таблицы, соответствующей общей задачи линейного программирования.
27. Алгоритм решения задач линейного программирования симплекс-методом. Основные этапы симплекс-метода.
28. Первый этап решения общей задачи линейного программирования (этап упрощения задачи).
29. Теорема о минимальном симплексном отношении.
30. Второй этап решения – этап выхода в область планов.
31. Третий этап решения – этап нахождения оптимального опорного плана.
32. Задача линейного программирования в случае вырожденных базисных решений.
33. Постановка задачи целочисленного программирования.
34. Алгоритм решения задачи целочисленного программирования.
35. Решение задач целочисленного программирования методом жордановых исключений.
36. Открытая и закрытая транспортные задачи.
37. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод северо-западного угла.
38. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод наименьших стоимостей.
39. Построение первоначального опорного плана закрытой транспортной задачи. Метод аппроксимации Фогеля.
40. Нахождение оптимального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов.
41. Решение открытой транспортной задачи. Метод запрещенных клеток.
42. Транспортные задачи с ограничениями.
43. Задачи транспортного типа. Задача о назначениях.
44. Задачи транспортного типа. Распределительная задача.
45. Формулировка задачи дробно-линейного программирования и ее экономический смысл.
46. Геометрический способ решения задачи дробно-линейного программирования.
47. Понятие асимптотического экстремума.
48. Решение задачи дробно-линейного программирования симплекс-методом.
49. Решение задачи дробно-линейного программирования в случае наличия асимптотического экстремума.
50. Постановка и экономический смысл задачи параметрического программирования.
51. Алгоритм решения задачи параметрического программирования.
52. Решение задач параметрического программирования методом жордановых исключений.
53. Решение двойственных задач параметрического программирования методом жордановых исключений.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый ответ на вопрос и решение задачи оценивается по 5-балльной шкале. Максимальное количество баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до

10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 14 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 15 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия математического программирования	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
2	Основные типы задач линейного программирования	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
3	Метод жордановых исключений	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
4	Симплекс-метод решения задач линейного программирования	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
5	Двойственность в линейном программировании	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
6	Целочисленное программирование	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
7	Транспортная задача	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
8	Дробно-линейное программирование	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену и зачету
9	Параметрическое программирование	ПК-27, ОПК-8, ОПК-6, ОПК-5	Тест, решение задач, требования к курсовому проекту, вопросы к

			экзамену и зачету
--	--	--	-------------------

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ ПЦП	Наименование дисциплин, входящих в заявленную образовательную программу	Кол-во обучающихся, изучающих дисциплину	Автор, название, место издания, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов
Основная литература			
1	Математическое программирование в менеджменте	7	Полунин И.Ф. Курс математического программирования: учеб. пособие: - М.: Высш. шк., 2008. - 463 с.
2	Математическое программирование в менеджменте	7	Калихман, И.Л. Сборник задач по математическому программированию. - 2-е изд., перераб. и доп. - Подольск : Интеграл, 2006 Можайск: - 270 с.
1	Математическое программирование в менеджменте	7	Кузнецов А.В. Математическое программирование: учебное пособие: - Минск: 1984. – 220 с.
2	Математическое программирование в менеджменте	7	Аснина, Наталия Георгиевна Исследование операций и методы оптимизации: практикум : учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Воронеж : [б. и.], 2012

			-69 с.	
3	Математическое программирование в менеджменте	7	Гасилов, Валентин Васильевич, Околелова, Элла Юрьевна Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 -150 с.	
1	Математическое программирование в менеджменте	7	Уксусов С.Н. Метод Штифеля и его применение в линейной алгебре и математическом программировании. Воронеж 2003. - 73 с. http://window.edu.ru/resource/013/27013	
2	Математическое программирование в менеджменте	7	Грачева М. В., Черемных Ю. Н., Туманова Е. А. Моделирование экономических процессов: Учебник. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013 -543 с., http://www.iprbookshop.ru/12867	
3	Математическое программирование в менеджменте	7	Грачева М. В., Черемных Ю. Н., Туманова Е. А. Моделирование экономических процессов: Учебник. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2013 -543 с., http://www.iprbookshop.ru/12867	

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Для преподавания дисциплины необходим доступ к электронному каталогу библиотеки института, а так же оборудование для мультимедийных презентаций.

Освоение дисциплины предполагает использование академической аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий с необходимыми техническими средствами (оборудование для мультимедийных презентаций).

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- **MS SQL Server 2005 или MS SQL Server 2000;**
- **MS Office;**
- **Maple;**
- **QM;**
- **Statgraphics.**

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а так же онлайн (оффлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным

обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет

4. Ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет.

5. При изучении дисциплины могут быть использованы персональные компьютеры.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математические основы принятия решений» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому

	<p>усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>