

Образовательное учреждение профсоюзов
 высшего образования
 «Академия труда и социальных отношений»
 Курганский филиал

Кафедра Математики и прикладной информатики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимальных решений»

Направление подготовки : 380301 «Экономика», профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Форма обучения: заочная

Цикл дисциплин: Б1.Б.10

Трудоемкость дисциплины (з.е./ ч.) 2 / 72

Вид учебной работы	Часы	Курс							
		I		II		III		IV	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16					16			
Лекции	8					8			
Лабораторные работы									
Практические занятия:	8					8			
Из них: текущий контроль (тестирование, коллоквиум) (ТК)									
% интерактивных форм обучения от аудиторных занятий по дисциплине	25%					25%			
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	52					52			
Курсовая работа: (КР)									
Курсовой проект: (КП)									
Контрольная работа									
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	4 зачет					4 зачет			
Общая трудоемкость дисциплины	2/72					2/72			

СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Рабочая программа утверждена на 2015 / 2016 учебный год со следующими изменениями:

Программа была переработана
в связи с изменениями ФРЭС ВС
ЗВ.ОЗ.ОП "Экономика"

Протокол заседания кафедры № 5 от «10» декабря 2015 г.
Заведующий кафедрой

С.А.Кософ / Косовских СВ.

Рабочая программа утверждена на 2016 / 2017 учебный год со следующими изменениями:

Программа переработана и утверждена на 2016/2017
уч. год в связи с изменившимися списками доп-
олнительной литературы.

Протокол заседания кафедры № 2 от «8» 09 2016 г.

Заведующий

С.А.Кософ / Косовских СВ.

кафедрой

Рабочая программа утверждена на 20__ / 20__ учебный год со следующими изменениями:

Протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ г.
Заведующий _____ / _____ / _____ кафедрой

Рабочая программа составлена:

- с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению «Экономика»;
- на основании учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению, профилю «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

Рабочую программу разработал:

доцент кафедры МиПИ /  / Макеева Н.В.

Программа утверждена на заседании кафедры

Математики и прикладной информатики

Протокол № 5 от «10» декабря 2015 г.

Заведующий кафедрой

к. ф. – м. н., доцент  / Косовских С.В /

1 Место дисциплины в структуре ООП ВО: Б1.Б.10

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Экономика» (бакалавриат).

Дисциплина «Методы оптимальных решений» опирается на предшествующие ей дисциплины “Математический анализ” и “Линейная алгебра”. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Макроэкономика, Микроэкономика, Эконометрика.

2 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели:

- формирование знаний по методам оптимальных решений необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности;
- развитие логического мышления и математической культуры;
- формирование необходимого уровня алгебраической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин.

Задачи:

- изучение основных понятий и методов оптимальных решений;
- формирование навыков и умений решать типовые задачи и работать со специальной литературой;
- умение использовать алгебраический аппарат для решения теоретических и прикладных задач в экономике.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-3, ПК-8.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные определения и понятия изучаемых разделов методов оптимальных решений.

Уметь: формулировать и доказывать основные результаты этих разделов.

Владеть: навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала.

4 Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

1) знать:

Индекс компетенц ии (ОК, ПК)	Образовательный результат (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
------------------------------	--

ОПК-2	Знать... - основные определения и задачи линейного программирования; - основные типы экономико-математических моделей, применяющихся для выработки и принятия решений.
ПК-3	Знать ... - основные принципы и математические методы анализа решений; - основные определения и задачи линейного и нелинейного, динамического программирования; - основные понятия теории игр; - правила построения сетевых графиков; - основные модели потребления и производства.
ПК-8	Знать... - основные определения и понятия теории оптимальных решений; - основные определения и задачи линейного программирования; - основные понятия теории игр.

2) уметь:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	Образовательный результат (указываются формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-2	Уметь... - составлять линейные задачи оптимизации; - применять математические модели и методы для получения наиболее рационального решения в конкретной ситуации.
ПК-3	Уметь... - формировать постановку экономико-математической модели на основе качественного анализа объекта исследования. - решать графическим способом задачу линейного и нелинейного программирования; определять верхнюю и нижнюю цену игры, седловую точку; - использовать метод критического пути; - определять функцию полезности; кривую безразличия; - находить равновесную цену и объем; - использовать симплекс-метод к решению транспортной задаче;
ПК-8	Уметь... - использовать математические методы в экономических приложениях; - определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач; - производить оценку качества полученных решений прикладных

	задач.
--	--------

3) владеть:

Индекс компетенции (ОК, ПК)	<i>Образовательный результат</i> (указывается формируемые образовательные результаты в рамках соответствующих компетенций)
ОПК-2	<i>Владеть...</i> - современными методами математического моделирования.
ПК-3	<i>Владеть ...</i> - методами построения математических моделей для экономических задач и численными методами их решения; - методами решения задачи линейного программирования; - способами наглядного графического представления результатов исследования; - навыками исследования моделей и оценки пределов применимости полученных результатов.
ПК-8	<i>Владеть...</i> - навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала; - методами и способами получения и переработки информации; - навыками работы с компьютером для решения математических задач; - навыками пользования библиотеками прикладных программ для ЭВМ для решения прикладных задач.

5 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Кол. часов	Компетенции профессиональные					общее количество компетенций, з.ед.
			ОПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8		
P1	Предмет математического программирования	1	+			+		0,03
P2	Линейное программирование	17,1	+	+		+	+	0,48
P3	Нелинейное программирование	10,1	+	+		+	+	0,28
P4	Динамическое	1	+	+		+	+	0,03

	программирование								
P5	Сетевое планирование и управление	10,1	+	+	+	+			0,28
P6	Теория игр	11,1	+	+	+	+			0,31
P7	Моделирование потребления	9,6	+	+	+	+			0,26
P8	Межотраслевой баланс	12	+	+	+	+			0,33
Итого:		72							2

6 Тематическое планирование

6.1 Распределение учебных занятий по разделам

Шифр раздела	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий		
		лекции	практ. занятия	самост. работа
P1	Предмет математического программирования	0,5	-	0,5
	1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.	0,5	-	0,5
P2	Линейное программирование	2	4	11,1
	1. Построение математических моделей. Графический метод решения.	0,5	1	3
	2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.	0,5	1	2
	3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация. Целочисленное программирование. Метод Гомори.	0,5		2,1
	4. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.	0,5	2	4
P3	Нелинейное программирование	1	1	8,1
	1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.	0,5	0,5	4
	2. Метод множителей Лагранжа.	0,5	0,5	4,1
P4	Динамическое программирование	0,5		0,5
	1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.	0,5		0,5
P5	Сетевое планирование и управление	1	1	8,1
	1. Элементы теории графов.	0,5	0,5	4

	2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.	0,5	0,5	4,1
P6	Теория игр	1	1	9,1
	1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.	0,5		3
	2. Матричные игры. Смешанные стратегии. Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сзвиджа.	0,5	1	6,1
P7	Моделирование потребления	1	0,5	8,1
	1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.	0,5		4
	2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.	0,5		4,1
P8	Межотраслевой баланс	1	0,5	10,5
	1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.	0,5		4
	2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.	0,5		6,5
	Итого:	8	8	56

6.2 Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Предмет математического программирования

Тема 1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования. Классификация основных методов математического программирования.

Раздел 2. Линейное программирование

Тема 1. Построение математических моделей. Графический метод решения.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Тема 3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Тема 4. Тема 5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.

Раздел 3. Нелинейное программирование

Тема 1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 4. Динамическое программирование

Тема 1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.

Тема 2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

Раздел 5. Сетевое планирование и управление

Тема 1. Элементы теории графов.

Тема 2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

Раздел 6. Теория игр

Тема 1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.

Тема 2. Матричные игры. Смешанные стратегии.

Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

Тема 3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.

Раздел 7. Моделирование потребления

Тема 1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.

Тема 2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.

Раздел 8. Межотраслевой баланс.

Тема 1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.

6.3 Содержание практических занятий

Раздел 2. Линейное программирование

Тема 1. Построение математических моделей. Графический метод решения.

Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.

Тема 3. Двойственные задачи. Экономическая интерпретация пары двойственных задач. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

Тема 4. Целочисленное программирование. Метод Гомори.

Тема 5. Транспортная задача. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи. Метод потенциалов.

Раздел 3. Нелинейное программирование

Тема 1. Общая задача нелинейного программирования. Графический метод решения.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа.

Раздел 4. Динамическое программирование

Тема 1. Постановка задачи. Основные определения. Принцип оптимальности.

Тема 2. Рекуррентные уравнения Беллмана. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

Раздел 5. Сетевое планирование и управление

Тема 1. Элементы теории графов.

Тема 2. Сеть проекта. Критический путь, время завершения проекта. Резервы событий, резервы операций.

Раздел 6. Теория игр

Тема 1. Понятие об игровых моделях. Постановка игровых задач.

Тема 2. Матричные игры. Смешанные стратегии.

Графоаналитический метод решения игр. Матричные игры и линейное программирование.

Тема 3. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.

Раздел 7. Моделирование потребления

Тема 1. Функции полезности. Кривые безразличия. Бюджетное множество. Функции спроса. Уравнение Слуцкого. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем.

Тема 2. Производственные функции. Функции Коба-Дугласа.

Раздел 8. Межотраслевой баланс.

Тема 1. Структура и содержание таблицы межотраслевого баланса. Модель Леонтьева.

Тема 2. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Показатели использования ресурсов.

6.4 Содержание самостоятельной работы студентов

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Наименование и содержание	Трудовое мкость, часы	Виды
С1	Аудиторная текущая самостоятельная работа	С1. Р2 Линейное программирование	0,003/0,1	Тест Провер. работа
		С1. Р3 Нелинейное		Тест

		программирование	0,003/0,1	Провер. работа
		C1.P5 Сетевое планирование и управление	0,003/0,1	Провер. работа Тест
		C1. P6 Теория игр	0,003/0,1	Провер. работа
		C1. P7 Моделирование потребления	0,003/0,1	Тест
C2	Подготовка к аудиторным занятиям (работа с учебной литературой, практические и лабораторные занятия, текущий и рубежный контроль)	C2.P2 Линейное программирование	0,03/1	Дом. задание
		C2.P3 Нелинейное программирование	0,03/1	Дом. задание
		C2.P5 Сетевое планирование и управление	0,03/1	Дом. задание
		C2.P6 Теория игр	0,03/1	Дом. задание
		C2.P7 Моделирование потребления	0,03/1	Дом. задание
		C2.P8 Межотраслевой баланс	0,03/1	Дом. задание
C3	Выполнение домашних работ, типовых расчетов, контрольных работ	C3.P2 Линейное программирование	0,14/5	Проверка к.р.
		C3.P3 Нелинейное программирование	0,11/4	Проверка к.р.
		C3.P5 Сетевое планирование и управление	0,11/4	Проверка к.р.
		C3.P6 Теория игр	0,11/4	Проверка к.р.
		C3.P7 Моделирование потребления	0,11/4	Проверка к.р.
		C3.P8 Межотраслевой баланс	0,14/5	Проверка к.р.
C4	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет)	C4.P1 Предмет математического программирования	0,01/0,5	Реферат, зачет
		C4.P2 Линейное программирование	0,14/5	Реферат, зачет
		C4.P3 Нелинейное программирование	0,08/3	Реферат, зачет
		C4.P4 Динамическое программирование	0,01/0,5	Реферат, зачет

		С4.Р5 Сетевое планирование и управление	0,08/3	Реферат, зачет
		С4.Р6 Теория игр	0,11/4	Реферат, зачет
		С4.Р7 Моделирование потребления	0,08/3	Реферат, зачет
		С4.Р8 Межотраслевой баланс	0,125/4,5	Реферат, зачет
Итого:			1,56/56	

7 Фонд оценочных средств

7.1 Оценочные средства

7.1.1 Контрольная работа

№1.а) Используя графический метод, найти решение следующей задачи линейного программирования

$$F(x_1, x_2) = x_1 + x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 5, \\ 5x_1 + x_2 \geq 9, \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 11, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

б) Используя графический метод, найти решение следующей задачи линейного программирования

$$F(x_1, x_2) = 2x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 3x_1 + x_2 \leq 10, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 11, \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

№2. Ниже приведена таблица, в которой указаны запасы a_i некоторого груза у поставщиков A_1, A_2, A_3 , потребности b_j в этом грузе потребителей B_1, B_2, B_3 , а также стоимости (тарифы) $c_{11}, c_{12}, \dots, c_{33}$ перевозки единицы этого груза от каждого поставщика каждому потребителю (тариф c_{ij} , означает стоимость перевозки единицы груза от поставщика A_i потребителю B_j); величины C_{ij} указаны в некоторых денежных единицах. Составьте оптимальный план перевозок – такой, чтобы все потребители были удовлетворены и при этом стоимость всех перевозок была бы наименьшей.

Поставщики	Потребители			Запасы
	B_1	B_2	B_3	
A_1	C_{11}	C_{12}	C_{13}	a_1
A_2	C_{21}	C_{22}	C_{23}	a_2

5	9	3	50
5	4	7	105

A_3	C_{31}	C_{32}	C_{33}	a_3
Потребности	b_1	b_2	b_3	Итого

6	1	2	45
90	25	85	200

№3. Определить набор товаров потребителя (x_1, x_2) , максимизирующий функцию полезности

$$U(x_1, x_2) = x_1^{\frac{1}{6}} \cdot x_2^{\frac{5}{6}}$$

при заданном бюджетном ограничении.

№4. Найти решение и цену игры, заданной следующей платежной матрицей:

$$A = \begin{pmatrix} 11 & 15 \\ 19 & 7 \end{pmatrix}$$

№5. Балансовый отчет для трехотраслевой модели экономики представлен в таблице.

Номер производящей отрасли (i)	Потреблено продукции в отрасли (j)			Валовой выпуск продукции отрасли (x_i)
	1	2	3	
1	20	15	30	200
2	20	30	20	150
3	0	45	100	200

Записать балансовые соотношения и определить объем конечной продукции по отраслям.

1. Составить технологическую матрицу A ; выяснить ее продуктивность.

2. Найти матрицу полных затрат $S = (E - A)^{-1}$. Правильность расчетов подтвердить проверкой равенств $S \cdot (E - A) = (E - A) \cdot S = E$.

3. Для нового вектора конечной продукции

$$Y = \begin{pmatrix} 110 \\ 200 \\ 175 \end{pmatrix}$$

найти вектор валовой продукции X по формуле $X = S \cdot Y$.

7.1.2 Рефераты

1. Модель управления запасами при двух уровнях цен.
2. Простейшие модели торгов.
3. Календарное планирование.

4. Сетевое планирование.
5. Игровой подход к оптимизации.
6. Многокритериальные задачи.
7. Формирование портфеля инвестиций.
8. Анализ экспертных оценок.
9. Правило большинства.
10. Задача принятия решения.
11. Человеко-машинные способы анализа деловых проблем.
12. Безопасность бизнеса.
13. Многокритериальные решения при объективных моделях.
14. Многокритериальная теория полезности.
15. Подход аналитической иерархии в оценке многокритериальных альтернатив.
16. Методы ELECTRE в оценке многокритериальных альтернатив.
17. Человеческая система переработки информации и ее связь с принятием решений.
18. Вербальный анализ решений в оценке многокритериальных альтернатив.
19. Построение баз экспертных знаний.
20. Анализ риска.
21. Коллективные решения.
22. Многокритериальная задача о назначениях.
23. Принятие решений в организациях.
24. Консультанты по проблемам принятия решений и методы их работы.
25. Система массового обслуживания.

7.2 Контрольно- оценочные средства:

7.2.1 Вопросы к зачету

1. Основные методы математического программирования.
2. Общая задача линейного программирования. Область допустимых решений.
3. Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными.
4. Понятие о симплекс-методе.
5. Двойственные задачи линейного программирования.
6. Задачи с целочисленными переменными.
7. Метод Гомори.
8. Транспортная задача. Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости.
9. Оптимальность базового решения. Метод потенциалов.
10. Открытая транспортная задача.
11. Предмет теории игр. Матричные игры. Нижняя и верхняя цены игры. Седловая точка. Устойчивость оптимальных стратегий в случае седловой точки.
12. Смешанные стратегии. Решение игры 2×2 .
13. Геометрическая интерпретация игры 2×2 , $2 \times n$, $m \times 2$.

14. Игры с природой. Критерий Вальда, Гурвица и Сэвиджа.
15. Понятие о задачах нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи с линейной целевой функции и нелинейной системой ограничений.
16. Геометрическая интерпретация задачи с нелинейной целевой функции и линейной (нелинейной) системой ограничений.
17. Метод множителей Лангранжа.
18. Динамическое программирование.
19. Сетевое планирование и управление. Сетевой график. Метод критического пути.
20. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ.
21. Моделирование спроса и предложения.
22. Функция полезности. Кривая безразличия.
23. Производственные функции. Функция Кобба - Дугласа.
24. Межотраслевой баланс. Модель Леонтьева. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат.

Примерный вариант практической части:

1. Решить задачи с использованием графического метода.

$$F = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min$$

а) при

$$\text{ограничения: } \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \geq 6, \\ -2x_1 + x_2 \leq 4, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. На двух складах А и В находится по 120 и 180 т горючего соответственно, которое необходимо доставить в три пункта по 40, 120 и 140 т соответственно. Перевозка одной тонны горючего со склада А в пункты 1, 2, 3 соответственно стоит 3, 2 и 6 ден. ед.; а перевозка одной тонны со склада В в те же пункты – соответственно 4, 1 и 4 ден. ед. Составьте такой план перевозки горючего, при котором транспортные расходы будут наименьшими.

3. Решить игру $\begin{pmatrix} 2 & 9 & 3 & 2 \\ 8 & 1 & 7 & 3 \\ 8 & 4 & 5 & 4 \\ 6 & 4 & 3 & 6 \end{pmatrix}$, предварительно упростив её.

7.2.2 Итог изучения курса – зачет – проводится в период экзаменационной сессии. Зачет проводится в устной форме.

Оценка «зачтено» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- знание основных понятий; в рассуждениях и обоснованиях нет существенных ошибок;

- способность творчески применять знание теории к решению задач;
 - владение понятийным аппаратом;
 - способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной проблематики;
 - умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
 - соблюдаются нормы литературной речи;
 - правильные ответы на вопросы, знание основных характеристик раскрываемых категорий в рамках рекомендованного учебниками и положений, данных на лекциях;
 - способность применять знание теории к решению задач профессионального характера;
 - отдельные погрешности и неточности при ответе.
- Оценка «незачтено» выставляется в том случае, если студент демонстрирует:
- несамостоятельность анализа материала;
 - существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по данной теме.
 - значительные пробелы в знаниях основного программного материала;
 - принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета;
 - демонстрируют незнание теории и практики.

8 Образовательные технологии

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы и формы обучения	Трудоемкость, часы (кол-во часов по разделу (теме) отводимое на занятия в интерактивной форме)
P2	Линейное программирование	Работа в малых группах, игра, поисковый метод	1
P3	Нелинейное программирование	Работа в группах, поисковый метод	0,5
P5	Сетевое планирование и управление	Мозговой штурм	0,5
P6	Теория игр	Деловая игра	1
P7	Моделирование потребления	Работа в малых группах	1
Итого:			4
Интерактивных занятий от объема аудиторных занятий %			25%

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины:

9.1 Основная литература:

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата: учебник. – М.: Инфро-М, 2012.
2. Кузнецов Б. Т. Математика: учеб. для студ. вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (060000) / Б.Т. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2012. – 719 с.- (Электронное изд. biblioclub.ru).
3. Математическое моделирование экономических процессов и систем [Текст]: учеб. пособие / О.А. Волгина [и др.]. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2012.- 196 с.: ил.- (Бакалавриат).
4. Экономико-математические методы и модели: задачник [Текст]: учеб.-практ. пос. / под ред. С.И. Макарова, С.А. Севастьяновой . - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2014.- 202 с.: ил.
5. Экономико-математические методы и модели. Высшая математика для экономистов [Текст]: учеб. для бакалавров / А.М. Попов, В.Н. Сотников. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Юрайт, 2012.- 479 с.: ил.- (Бакалавр. Базовый курс).

9.2 Дополнительная литература

1. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2006.
2. Вержбалович Т.А. Лабораторный практикум по курсу «Математика» в среде Mathcad. – Курган, 2004.
3. Данилов – Данелян В.И. Экономико-математический энциклопедический словарь. – Большая Российская энциклопедия, 2003.
4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов. Ч.1,2.- М.: ОНИКС 21 век, 2002.
5. Ермаков В.И. Справочник по математике для экономистов. – М.: Инфра-М, 2007.
6. Красс М.С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. – М.: Дело, 2003.
- 7.Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математические методы и модели для магистров экономики. – СПб.: Питер, 2006
- 8.Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.-М.: ЮНИТИ, 2004.
9. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2006.
10. Кузнецов Б.Т. Математические методы и модели исследования операций. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.

11. Мажукин В.И. Математическое моделирование в экономике. Ч 1,2,3. – М.: Флинта, 2005.
12. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. – М.: Вузовский учебник, 2007.
13. Просветов Г. И. Математические методы в экономике: учебно-метод. пос. – М.: РДЛ, 2007.
14. Стронгин Р.Г. Исследование операций. Модели экономического поведения. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007 .
15. Струченков, В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В.И. Струченков. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 315 с. - («Библиотека профессионала»). - ISBN 978-5-91359-061-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227143>.
16. Федосеев В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
17. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
18. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник / Г.П. Фомин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 640 с. - ISBN 978-5-279-03353-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226298>.
19. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций [Текст]: учеб. / А.С. Шапкин, Н.П. Мазаева. - 4-е изд.. - М.: Дашков и К, 2007.- 396 с.: ил.
20. Экономико-математические методы и модели [Текст]: учеб. пособие / под ред. С.И. Макарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: КноРус, 2009.- 240 с.: ил.

9.3 Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html.
1. <http://www.intuit.ru/>.
2. <http://www.edu.ru/>.
3. <http://www.i-exam.ru/>.

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины:
Мультимедийный проектор, интерактивная доска.