

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство образования и науки Российской Федерации

ФИО: Аксенов Сергей Леонидович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.08.2017 09:15

Идентификатор ключа:

159e22ec4edaa8a694913d5c08c0b6671130587da9e1acf845343ffa5ad101e

Кафедра математики и информационных технологий

Утверждаю
Декан экономического факультета
Ю.И. Петренко
«11» декабря 2015 г.



Рабочая программа дисциплины

«ЭКОНОМИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**
Профиль **Финансы и кредит**
Квалификация **Бакалавр**

Факультет экономический
Очная и заочная формы обучения



Курск 2015

Рецензенты:

Орлова Марьяна Евгеньевна, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита

Мордовин Аркадий Владленович, к.э.н., доцент кафедры менеджмента


Рабочая программа дисциплины «Экономико-математические методы и модели» [Текст] / сост. И.А. Малег; Региональный финансово-экономический институт. – Курск, 2015. –35 с.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г., № 1327, с учетом профиля «Финансы и кредит».

Рабочая программа предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), профиль «Финансы и кредит».

«11» декабря 2015 г.

Составитель:



Малег Ирина Анатольевна, ст.преп.
кафедры математики и информационных технологий

© Малег И. А.2015

© Региональный финансово-экономический институт, 2015

**Лист согласования рабочей программы
дисциплины «Экономико-математические методы и модели»**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Профиль Финансы и кредит

Квалификация Бакалавр

Факультет экономический
Очная и заочная формы обучения

2015/2016 учебный год


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 4 от «11» декабря 2015 г.

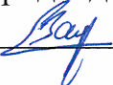
Заведующий кафедрой _____  В.Н. Бутова

Составители: _____  И.А. Малег

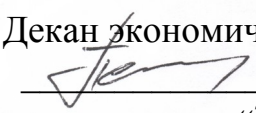
Согласовано:

Начальник УМУ _____  Ю.В. Кунина, «11» декабря 2015 г.

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____  О.Н. Новикова, «11» декабря 2015 г.

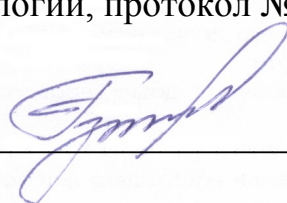
Председатель методической комиссии по профилю
_____  С.А. Заугольников, «11» декабря 2015 г.

**Изменения в рабочей программе
дисциплины «Экономико-математические методы и модели»
на 2016 – 2017 уч. год**

Утверждаю
Декан экономического факультета
 Ю.И. Петренко
«29» августа 2016 г.

Рабочая программа утверждена без изменений.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 1 от «29» августа 2016 г.

Зав. кафедрой  В.Н. Бутова

Согласовано:


Начальник УМУ

 Ю.В. Кунина, «29» августа 2016 г.

Председатель методической комиссии по профилю

 М.В. Абушенкова, «29» августа 2016 г.

**Изменения в рабочей программе
дисциплины «Экономико-математические методы и модели»
на 2017 – 2018 уч. год**

Утверждаю
Декан экономического факультета

Ю.И. Петренко
«28» августа 2017 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) внесены изменения в список дополнительной литературы

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информационных технологий, протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Зав. кафедрой  В.Н. Бутова

Согласовано:

Начальник УМУ


Ю.В. Кунина, «28» августа 2017 г.

Председатель методической комиссии по профилю


М.В. Абушенкова, «28» августа 2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
1. Цель и задачи изучения дисциплины	5
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы	5
3. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	7
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	13
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	26
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	27
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .	29
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	31
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	35

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» является привитие каждому студенту навыков овладения современными математическими методами анализа конкретных экономических данных на уровне, достаточном для использования в практической деятельности, самостоятельного изучения специальной литературы; освоение методов экономико-математического исследования прикладных вопросов по специальности; приобретение умения осуществлять выбор экономико-математических методов при решении прикладных задач; обеспечение непрерывности образования студентов на старших курсах.

Задачи изучения дисциплины:

- получение необходимого объёма знаний в области теории и практики использования современных экономико-математических методов и моделей;
- научить ориентироваться в арсенале современных методов оптимизации и математического программирования, знать, в каких случаях эффективнее использовать тот или иной из методов оптимизации и математического моделирования;
- привить навыки по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений и для отыскания математически обоснованных решений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

способностью собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-1);

способностью на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов, (ПК-2);

способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– определения основных понятий курса «Экономико-математические методы и модели» (модель, оптимальный план, опорный план, матрица, матрица игры, верхняя и нижняя цена игры, процентная ставка, ставка дисконта, поток платежей, функция полезности, кривые потребления и сбережения, равновесная цена, оптимальный запас, и др.) (З-1);

– правила выполнения действий над матрицами, как объектами экономики (З-2);

– способы оценки эффективности планируемых капитальных вложений (З-3);

– детерминированные модели управления запасами (З-4);

– сущность моделей Леонтьева и Солоу (З-5);

уметь

– определять эффективность производства экономической системы по имеющейся количественной информации об объеме необходимых затрат (У-1);

– решать задачи линейного программирования (У-2);

– решать оптимизационные задачи (У-3);

– находить верхнюю и нижнюю цену игры (У-4);

– находить оптимальный потребительский набор, функцию спроса и равновесную цену (У-5);

– выбирать предпочтительную стратегию при альтернативных стратегиях, обещающих принести определенную прибыль (У-6);

– вычислять коэффициент наращивания, наращенную сумму и доход от вклада (У-7);

– определять наиболее предпочтительный вариант сделки (У-8);

– вычислять размер платежей по формулам простых и сложных процентов (У-9);

владеть

– навыками решения задач ЛП графическим методом и симплекс-методом (В-1);

– навыками решения задач элементов финансовой математики (В-2);

- навыками решения систем уравнений межотраслевого баланса (В-3);
- навыками определения продуктивности моделей (В-4);
- навыками определения функции спроса и предложения, эластичности функции (В-5);
- методами решения оптимизационных задач (В-6);
- технологией решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» программного продукта MS Excel (В-7);
- методами прогнозирования по модели (В-8);
- изучения специальной литературы, самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-9);
- навыками определения матричной цены игры (В-10);
- методами экономико-математического исследования прикладных вопросов по специальности (В-11).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная учебная дисциплина включена в дисциплины по выбору Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней образовательной школе, и в результате освоения дисциплин ОПОП: «Линейная алгебра», «Информатика», «Микроэкономика», и др.

Знания, умения и виды деятельности, сформированные в результате изучения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» потребуются при изучении дисциплин: «Статистика», «Макроэкономика», «Информационные системы в экономике», а также при изучении других дисциплин базовой и вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата и при прохождении учебной и производственной практик (Блок 2).

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Схема распределения учебного времени по видам учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины при очной форме обучения – 3 зачетных единицы (108 академических часа).

Общая трудоемкость дисциплины при заочной форме обучения – 3 зачетных единицы (108 академических часа).

Схема распределения учебного времени по семестрам (курсам)

Очная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час	
	2 сем.	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа	58	58
в том числе:		
лекции	20	20
практические занятия	38	38
Самостоятельная работа	50	50
в том числе:		
домашние контрольные работы	+	+
реферат	+	+
рубежные контрольные работы	+	+
Промежуточная аттестация	зачет	

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час	
	2 курс	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная работа	8	8
в том числе:		
лекции	2	2
практические занятия	6	6
Самостоятельная работа	96	96
в том числе:		
домашние контрольные работы	+	+
Промежуточная аттестация	4	4

Тематический план
Очная форма обучения

№ № п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)			Сам. работа
			В том числе			
			Всего	Лек.	Практ.	
1	Математическое программирование	18	10	4	6	8
2	Элементы математической теории оптимального управления	16	8	2	6	8
3	Математические игры	18	10	4	6	8
4	Элементы финансовой математики	18	10	4	6	8
5	Моделирование сферы потребления и производственных процессов	16	8	2	6	8
6	Балансовые модели в экономике	22	12	4	8	10
	Промежуточный контроль (зачет)					
	Всего:	108	58	20	38	50

Заочная форма обучения

№ № п./п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)			Сам. работа
			В том числе			
			Всего	Лек.	Практ.	
1	Математическое программирование	18	2	2	-	16
2	Элементы математической теории оптимального управления	18	2	-	2	16
3	Математические игры	16	-	-	-	16
4	Элементы сетевого планирования и управления	18	2	-	2	16
5	Моделирование сферы потребления и производственных процессов	16	-	-	-	16
6	Балансовые модели в экономике	18	2	-	2	16
	Промежуточный контроль (зачет)	4				
	Итоговая трудоемкость:	108	8	2	6	96

Структура и содержание дисциплины

Тема 1. Математическое программирование

Постановка задачи линейного программирования (ЛП). Методы решения задач ЛП. Графический метод решения задачи ЛП. Этапы решения задачи ЛП симплекс-методом. Преобразование координат. Алгоритм шага жорданова исключения. Приведение задачи ЛП к каноническому виду. Нахождение опорного и оптимального решений задачи ЛП симплекс-методом. Понятие о динамическом и целочисленном программировании. Нелинейное программирование (НП). Специфика задач НП. Классификация задач НП. Выпуклое программирование.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 5; 8; 13; 14; 18.

Интернет-ресурс: [1];[9];[19];[22].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-2; В-1; В-9.

Тема 2. Элементы математической теории оптимального управления

Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Принцип максимума Понтрягина. Транспортная задача. Двойственная задача.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 9; 10; 11.

Интернет-ресурс: [1];[14];[16];[21];[28]

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-4; В-9; В-10.

Тема 3. Математические игры

Моделирование конфликтов в финансово-экономической сфере. Представление конфликтной ситуации матрицей игры. Верхняя и нижняя цены игры. Седловые точки. Чистые и смешанные стратегии. Функция выигрыша или потерь при использовании смешанных стратегий. Решение матричных игр с седловой точкой. Решение матричных игр без седловой точки. Смешанные стратегии. Кооперативные игры. Статистические игры. Принятие решений в условиях полной неопределенности.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 8; 12; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[13];[14];[23];[24];[28].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-3; У-5; В-6; В-7; В-9.

Тема 4. Элементы финансовой математики

Наращение и дисконтирование по простым процентным ставкам. Нарращение и дисконтирование по сложным процентам. Учет инфляции в финансовых расчетах. Потоки платежей.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 7; 9; 11; 20.

Интернет-ресурс: [1];[13];[17].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-6; У-7; У-8; В-2; В-9.

Тема 5. Моделирование сферы потребления и производственных процессов

Моделирование сферы потребления. Потребительские предпочтения. Кривые безразличия. Предельная норма замещения благ. Функция полезности и её свойства. Бюджетное ограничение. Условие потребительского равновесия. Реакция потребителя на изменение цен и дохода. Уравнение Слуцкого.

Модель потребительского выбора. Решение задачи потребительского выбора. Функция спроса. Коэффициенты эластичности. Уравнение Слуцкого. Эластичность спроса по ценам и доходу потребителя. Моделирование производственных процессов. Факторы производства. Неоклассическая производственная функция (ПФ) и её свойства. Предельные и средние продукты факторов производства. Эластичность выпуска по факторам производства. Основные виды ПФ выпуска. Равновесие производителя.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 4; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[19];[23].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОПК-1; ПК-4; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-5; В-5; В-9; В-11.

Тема 6. Балансовые модели в экономике

Статическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых материальных затрат. Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат. Структурная форма линейной модели баланса межотраслевых материально-вещественных связей. Мультипликатор Леонтьева (матрица коэффициентов полных материальных затрат). Коэффициенты прямых затрат труда. Коэффициенты полных затрат труда. Баланс основных производственных фондов.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 7; 9; 11; 12; 13; 14; 15.

Интернет-ресурс: [1];[11];[12];[15];[21];[23].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1, ПК-4, ПК-2

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-1; В-3; В-4; В-11.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Тема: «Математическое программирование: графический метод решения задач ЛП»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Этапы принятия решений.

1.2. Классификация задач оптимизации.

1.3. Классификация экономико-математических методов.

1.4. Постановка задачи линейного программирования.

1.5. Экономическая интерпретация задач линейного программирования.

1.6. Решение задач ЛП средствами программного продукта Ms Excel.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Решить задачи графическим методом

$$z = 15x + 25y \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 15x + 4y \leq 14, \\ 150x + 200y \geq 300, \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 5u - 3v + 2050 \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 120 - u - v \geq 0, \\ 70 - u \geq 0, \\ 140 - v \geq 0, \\ u + v - 30 \geq 0, \\ u \geq 0, v \geq 0, \end{cases}$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 5; 8; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[9];[19];[22].

Формируемые компетенции: ОК-3; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-2; В-1; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

2. Тема: «Математическое программирование: симплекс-метод»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Этапы решения задач ЛП в программном продукте MS Excel

1.2. Ввод зависимостей из математической модели в экранную форму MS Excel

2. Решить задачи симплекс-методом с помощью программного продукта MS Excel и вручную:

2.1.

$$z = 15x + 25y \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 15x + 4y \leq 14, \\ 150x + 200y \geq 300, \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$$

2.2.

$$z = 5u - 3v + 2050 \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 120 - u - v \geq 0, \\ 70 - u \geq 0, \\ 140 - v \geq 0, \\ u + v - 30 \geq 0, \\ u \geq 0, v \geq 0, \end{cases}$$

2.3. $f = x_4 - x_5 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 = 1 - x_4 + 2x_5, \\ x_2 = 2 + 2x_4 - x_5, \\ x_3 = 3 - 3x_4 - x_5, \end{cases} \quad x_i \geq 0, (i = 1, 2, 3, 4, 5).$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 5; 8; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[9];[19];[22].

Формируемые компетенции: ОК-3; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-2; В-1; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

3. Тема: «Математическое программирование: понятие о целочисленном программировании»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. В каком случае задачу называют полностью целочисленной, а в каком – частично целочисленной.

1.2. Методы отсечений и методы возврата, метод ветвей и границ.

2. Решить задачу в MS Excel и вручную:

$$\begin{cases} 10x - y \leq 40, \\ x + y \leq 20,5, \\ x \leq 5, \\ x \geq 0 - \text{целое} \\ y \geq 0 - \text{целое} \end{cases} \quad z = 11x - y \rightarrow \max$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 5; 8; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[9];[19];[22].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-2; В-1; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

4. **Тема:** «Математическое программирование: понятие о динамическом и нелинейном программировании»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Специфика задач нелинейного программирования (НП).

1.2. Классификация задач НП.

1.3. Выпуклое программирование.

1.4. Теорема Куна-Таккера.

2.1 Решить задачу нелинейного программирования методом кусочно-линейной аппроксимации:

$$\max F = x_2 - x_1^2 + 6x_1 - 9,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_1 + 2x_2 \leq 15, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ x_2 \leq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 5; 8; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[9];[19];[22].

Формируемые компетенции: ОК-3; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-2; В-1; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

5. Тема: «Постановка задачи оптимального управления экономической системой»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.2. Алгоритм решения задачи Лагранжа

2. Решить задач №14.8-14.10 из [2] «литература дополнительная»

3. Дядя Федор, кот Матроскин и Шарик создали в деревне «Простоквашино» частное фермерское хозяйство «Burenka». На местный рынок они решили поставлять коровье молоко по цене 24 руб. за литр и свежие куриные яйца по цене 16 руб. за десяток. Как показали экономические исследования кота Матроскина, издержки производства этой незамысловатой сельхозпродукции (связанные с закупкой комбикормов для коровы, кур и прочей живности, а также уплатой натуральных налогов почтальону Печкину) можно приблизительно описать формулой:

$$g(x,y) = 9x^2 + 3y^2 - 10xy,$$

где x - объем молока в литрах, которое дает корова Буренка за неделю, а y - число десятков яиц, получаемых от кур несушек за тот же период. Используя эту информацию, требуется написать функцию чистой прибыли для хозяйства «Burenka» и рассчитать оптимальный бизнес-план: выяснить, сколько литров молока и сколько десятков яиц следует производить за неделю, чтобы чистая прибыль была бы максимальной. Найдите эту прибыль.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 9; 10; 11.

Интернет-ресурс: [1];[14];[16];[21];[28].

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-4; В-9; В-10.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

6. Тема: «Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Транспортная задача»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.1. Способы решения транспортных задач .
 - 1.2. Какая задача называется транспортной?
 - 1.3. Открытая и закрытая модели.
 - 1.4. Типы транспортных задач по критерию решения.
 - 1.5. Решение транспортных задач в MS Excel.

2. Решить задачи в MS Excel:

Компания имеет два товарных склада и трех оптовых покупателей. Известно, что общий объем запасов на складе составляет 300 тыс. единиц продукции и совпадает с общим объемом заказов покупателей. Конкретные данные о загруженности каждого из складов (в тыс. ед.), потребности каждого покупателя (в тыс. ед.) и стоимости перевозки (млн. руб. за 1 тыс.ед.) приведены в таблице:

		Стоимость перевозок к потребителям (млн. руб. за 1 тыс.ед.)			Наличие (тыс.ед.)
		V_1	V_2	V_3	
Склады	A_1	8	5	6	120
	A_2	4	9	7	180
Запрос (тыс.ед.)		70	140	90	300

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 9; 10; 11.

Интернет-ресурс: [1];[14];[16];[21];[28].

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-4; В-9; В-10.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

7. Тема: «Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Двойственная задача линейного программирования»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Алгоритм составления двойственной задачи.
2. Свойства двойственной задачи

3. Согласно чему составляется двойственная задача по отношению к прямой задаче?

4. Что можно сказать о решении и о нахождении решения двойственных задач, чему равны значения целевых функций этих задач?

5. Какую обычно решают задачу для нахождения решения двойственных задач?

3. Решить задачи:

2.1. Составить задачу, двойственную к заданной:

$$10x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$$

$$x_1 - x_2 \geq 3,$$

$$x_1 - x_3 \geq 1,$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

2.2. Решить задач №14.26-14.28 из [2] «литература дополнительная»

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 9; 10; 11.

Интернет-ресурс: [1];[14];[16];[21];[28].

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-4; В-9; В-10.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

8. Тема: «Матричные игры»

Содержание самостоятельной работы:

Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Что такое математическая теория игр?

2. Методы решения матричных игр.

3. Равновесная ситуация.

4. Смешанные стратегии.

2.2. Решить задач №2-3 из [4] «литература дополнительная»

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 4; 8; 12; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[13];[14];[23];[24];[28].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-3; ОК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-3; У-5; В-6; В-7; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

9. Тема: «Математические игры. Кооперативные игры»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Кооперативные игры.

2. Ситуации, оптимальные по Парето.

3. Точка угрозы.

2. Решить задач №19.6 из [4] «литература дополнительная»

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 4; 8; 12; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[13];[23];[24];[28].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-3; ОК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-3; У-5; В-6; В-7; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

10. Тема: «Математические игры: Статистические игры»

Содержание самостоятельной работы:

Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Максимальный критерий Вальда.
2. Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица.
3. Критерий минимаксного риска Сэвиджа.
4. Критерий Байеса.

2. Решить задачи №17.5 из [4] «литература дополнительная»

4. Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 8; 11; 12; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[13];[23];[24];[28].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-3; ОК-7.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-3; У-5; В-6; В-7; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

11. Тема: «Элементы финансовой математики. Простые проценты»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

- 1.1. Простые проценты.
- 1.2. Процентные ставки, формулы наращивания.
- 1.3. Дисконтирование и учет.

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Мария Петровна положила в банк 12 000 рублей на 7 лет под 2,3 % годовых. Вкладчица весьма озабочена вопросом, какую сумму она получит по истечении 7 лет. Найдите ответ на вопрос Марии Петровны, если известно, что проценты по ее вкладу начисляются каждый месяц.

2.2. Семья Букиных каждый год пополняет свой вклад в размере 150 000 рублей. Через пять лет семья мечтает стать миллионерами и отметить появление у них первого миллиона. Осуществится ли мечта предприимчивых вкладчиков, если процентная ставка составляет 24,2 % годовых? Какая сумма предположительно должна числиться на счете Букиных по завершении пятого года?

2.3. Банк выплачивает вкладчикам каждый месяц 2 % от внесенной суммы. Клиент сделал вклад в размере 500 рублей. Какая сумма будет на его счете через полгода?

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 7; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[13];[17].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-6; У-7; У-8; В-2; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

12. Тема: «Элементы финансовой математики. Сложные проценты»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Формула наращения по сложным процентам.
2. Номинальная и эффективная ставки процентов и их учет.
3. Расчет срока ссуды и процентных ставок

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Рассматриваются 2 варианта покупки коттеджа:

- а) выплатить сразу 100 000 000 рублей;
- б) в рассрочку платежами по 1 000 000 рублей в течение:

- 10 лет ежемесячно;
- 12 лет ежемесячно.

Определите, удастся ли совершить покупку, если:

- банковская ставка – 6 % годовых;
- выплаты в конце каждого периода.

2.2. Создается денежный фонд. Средства поступают в виде постоянных периодических платежей ежегодно в конце года. Размер каждого платежа составляет 16 000 000 рублей. На взносы начисляется 11,18 % годовых. Определить, когда величина фонда достигнет 100 000 000 рублей.

2.3. Ожидаемые ежегодные доходы от реализации финансового проекта составят 33 000 000 рублей. Требуется рассчитать срок окупаемости проекта, если инвестиции вначале равны 100 000 000 рублей, а норма 12,11%.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 7; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[13];[17].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-6; У-7; У-8; В-2; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

13.Тема: «Элементы финансовой математики. Потоки платежей»

Содержание самостоятельной работы:

1.Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1.Финансовые ренты.

1.2.Формулы наращенной суммы.

1.3.Формулы современной величины.

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Ссуда размером 13 200 \$, выданная под 36 % годовых, погашается обычными ежемесячными платежами по 1 326 \$. Определить срок погашения ссуды.

2.2. Компании потребуется 100 000 000 рублей через 2 года. Компания готова вложить 5 000 000 рублей сразу и по 2 500 000 рублей каждый последующий месяц. Необходимо определить, каким должен быть процент на инвестированные средства, чтобы получить необходимую сумму в конце 2-го года?

2.3. Компании потребуется 100 000 000 рублей через 2 года. Компания готова вложить сегодня 40 000 000 рублей на депозит.

Определить, какая должна быть минимальная процентная годовая ставка, если проценты начисляются ежемесячно?

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 7; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[13];[17].

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-6; У-7; У-8; В-2; В-9.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

14. Тема: «Моделирование сферы потребления и производственных процессов»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Бюджетное ограничение.

1.2. Условие потребительского равновесия.

1.3. Реакция потребителя на изменение цен и дохода.

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Мебельная фабрика выпускает диваны, кресла и стулья. Требуется определить, сколько можно изготовить спинок диванов, подлокотников кресел и ножек стульев при известном удельном расходе ресурсов (табл.), чтобы доход был максимальным.

Показатели	Изделия			Наличие ресурса
	спинка дивана	подлокотники кресла	Ножка стула	
Цена, д. е./ед.	20	6	8	-
Древесина	10	5	3	206
Трудозатраты	2	7	4	100
Спрос	10	8	12	-
	x_1	x_2	x_3	b_i

Причём выпуск спинок дивана может принимать любое значение, подлокотники изготавливаются парами, т. е. их количество должно быть кратно двум, а количество ножек стульев – четырём.

2.2. Даны зависимости спроса D и предложения S от цены p . Найдите равновесную цену, выручку при равновесной цене. Найдите цену, при которой выручка максимальна, и саму эту максимальную выручку.

$$\text{Данные: } D = 400 - 20p, \quad S = 70 + 10p.$$

2.3. Даны зависимости спроса D и предложения S от цены p . Найдите равновесную цену, выручку при равновесной цене. Найдите цену, при которой выручка максимальна, и саму эту максимальную выручку. Данные:

$D = 500-40p$, $S = 80 + 20 p$.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 4; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[16];[19];[23].

Формируемые компетенции: ОПК-1; ПК-4; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-5; В-5; В-9; В-11.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

15. Тема: «Моделирование сферы потребления и производственных процессов: функции спроса и предложения»

Содержание самостоятельной работы:

1.Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Коэффициенты эластичности.
2. Свойства эластичности функции.
3. Уравнение Слуцкого.
4. Эластичность спроса по ценам и доходу потребителя.

2. Решить задачи №1, №3, №5 из [4] «литература дополнительная»

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 4; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[16];[19];[23].

Формируемые компетенции: ОПК-1; ПК-4; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-5; В-5; В-9; В-11.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

16. Тема: «Моделирование сферы потребления и производственных процессов: производственные функции»

Содержание самостоятельной работы:

1.Изучить следующие теоретические вопросы:

- 1.1.Эластичность выпуска по факторам производства.
- 1.2.Основные виды ПФ выпуска.
- 1.3.Равновесие производителя.

2.Решить задачи №14.8, №14.9, №14.10 из [2] «литература дополнительная»

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 4; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[16];[19];[23].

Формируемые компетенции: ОПК-1; ПК-4; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-5; В-5; В-9; В-11.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

17. Тема: «Балансовые модели в экономике»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Статическая модель межотраслевого баланса.

1.2. Коэффициенты прямых материальных затрат.

1.3. Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат.

2. Решить задачи

2.1. Даны вектор C непродуцированного потребления и матрица A межотраслевого баланса

$$C = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 1/8 & 1/4 \\ 1/2 & 1/3 \end{pmatrix}$$

Найдите вектор валового выпуска, обеспечивающий данный вектор потребления

2.2. Решить задачи №7.4 (1-3) из [4] «литература дополнительная».

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 7; 9; 11; 12; 13; 14; 15.

Интернет-ресурс: [1];[11];[12];[15];[18];[22];[23];[24].

Формируемые компетенции: ОПК-7; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-4.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-1; В-3; В-4; В-11.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

18. Тема: «Балансовые модели в экономике»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Баланс основных производственных фондов.

1.2. Предпосылки и допущения модели Солоу.

1.3. Норма инвестиции.

2. Решить задачи №6.5 (5-6) из [4] «литература дополнительная».

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 7; 9; 11; 12; 13; 14; 15.

Интернет-ресурс: [1];[11];[12];[15];[18];[22];[23];[24].

Формируемые компетенции: ОПК-7; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-4.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-1; В-3; В-4; В-11.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

19. Тема: «Балансовые модели в экономике»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Коэффициент капиталоемкости прироста дохода.

1.2. Темп прироста в экономике.

1.3. Выводы модели Солоу.

2. Выполнить практическую работу №6 из [11] «литература дополнительная».

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 7; 9; 11; 12; 13; 14; 15.

Интернет-ресурс: [1];[11];[12];[15];[18];[22];[23];[24].

Формируемые компетенции: ОПК-7; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-4,

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-1; В-3; В-4; В-11.

Формы контроля: собеседование, отчет о работе, контрольное тестирование.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

См. Приложение №1 к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Экономико-математические методы и модели: учебник [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2015. – 92 с., (эл. ресурс lib.rfei.ru).
2. Экономико-математические методы и модели: практикум [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2011. – 65 с., (эл. ресурс lib.rfei.ru).
3. Попов А.М. Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров. – М.: издательство Юрайт, 2011. – 479 с.

Дополнительная литература

1. Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров / А.М. Попов, В.Н. Сотников; под ред. Проф. А.М. Попова. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 479 с. – Серия: бакалавр.
2. Красс, М.С., Чупрынов, Б.П. Математика для экономистов. Учебное пособие – Сп. Питер, 2006. – 464 с.
3. Кремер, Н.Ш. и др., Исследование операций в экономике. М.: «ЮНИТИ», 2008.
4. Шикин, В.Е. Математические методы и модели в управлении / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – М.: Дело, 2006.
5. Балдин К.В. Математические методы и модели в экономике: учебник/К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукусуев. – М.:Флинта,МПСИ,2012.-328 с.
6. Гурский, Д.А., Турбина, Е.С. Вычисления в Mathcad 12. – Спб. Питер, 2006. – 544 с.
7. Решение экономических задач на компьютере/ Каплан А.В., Каплан В.Е., Мащенко М.В., Овечкина Е.В. –М.: ДМК Пресс; Спб.: Питер, 2006.– 600с.: ил.
8. Грицюк,С.Н. Математические методы и модели в экономике:Учебник/С.Н. Грицюк, Е.В. Мирзоев, В.В. Лысенко. –Рн/Д:Феникс,2007.-348 с.
9. Основы эконометрического анализа: учеб. пособие / Е. Г. Семенова, М. С. Смирнова; ГУАП. – СПб., 2006. – 72 с.
10. Бубнов В.А., Бутова В.Н. Математические методы и модели в экономике: компьют. практикум /В.А. Бубнов, В.Н. Бутова; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2010. – 135 с.
11. Бутова, В.Н. Учебное пособие по подготовке к Интернет-тестированию студентов экономических специальностей по разделу «Линейная алгебра»/Курск: изд-во РФЭИ, 2010. – 95 с.
12. Бутова, В.Н. Компьютерный практикум по линейной алгебре/ РФЭИ, Курск, 2009.

13. Бутова, В.Н., Клаверов, В.Б. Матрицы и определители: метод. указания и инд. задания к М1.1/РФЭИ, Курск, 2009.
14. Бутова, В.Н., Лахтин, С.Е. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Метод. указания ЛР-2 / РФЭИ, Курск, 2010.
15. Экономико-математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие / А. В. Стариков, И. С. Кушева ; Фед. агентство по образованию, ГОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2008. - 132 с.
16. Экономико-математические методы и модели, Теория и практика, Христиановский В.В., Щербина В.П., 2010
17. Орехов А.М. Методы экономических исследований : учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2013 - 344 с. –
18. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие. — 2-е изд. / Под ред. А.А. Емельянова. М.: Финансы и статистика, 2006. — 416 с.
19. Светлов Н.М. Альбом наглядных пособий по курсу «Моделирование микро- и макроэкономических процессов». М.: ФГОУ ВПО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, 2006. — 205 с.
20. Кураков Л.П. Экономика: учебник / Кураков Л.П. –М.: ЮниВестМедиа, 2011. – 640 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института – <http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>
2. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
3. Российская Государственная Библиотека – <http://www.rsl.ru/>
4. Научная электронная библиотека – <http://txt.elibrary.ru/>
5. Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова – <http://www.lib.msu.ru/index.html>
6. Высшая алгебра – <http://www.pm298.ru/mvissh.php>
7. Решения задач и примеров по высшей математике – <http://www.pm298.ru/reshenie/menu.php>
8. Курош А.Г. Курс высшей алгебры – <http://alexandr4784.narod.ru/kag2.html>
9. «Линейное программирование» / презентация, Мощевикин А. Л., 2004 (http://clims/Karelia.ru/~alexkou/tpr/tpr_03_integer_programming.ppt);
10. Электронные книги по менеджменту и бизнесу – <http://www.storedbooks.com/buisnes>
11. Высшая математика для экономистов. Учебник для экономистов. Малыгин В.И. – <http://www.alleng.ru/d/math/math578.htm>
12. Высшая математика для экономистов. Учебное пособие. Клюшин В.Л., РУДН – <http://www.alleng.ru/d/math/math577.htm>
13. Исследование операций в экономике: модели, задачи, решения Афанасьев М.Ю., Суворов Б.П., – <http://institutiones.com/download/books/658-issledovanie-operaciy-v-economice.html>
14. Лабораторные работы по курсам "Математика для экономистов" и "Экономико-математические методы и моделирование" в системах MathCAD Р.М.Оспанов – www.exponenta.ru/educat/systemat/kazah/matecon/index.asp
15. Математика в экономике. Учебное пособие. Юдин С.В. – www.alleng.ru/d/econ/econ292.htm
16. Математика для экономистов. Математический анализ. Курс лекций. Малугин В.А., – <http://www.alleng.ru/d/math/math159.htm>
17. Математика для социологов и экономистов. Учебное пособие. Ахтямов А.М. – www.alleng.ru/d/math/math158.htm
18. Математическая экономика с применением Mathcad и Excel О. Н. Салманов, – <http://vipbook.info/nauka-i-ucheba/ekonomika/28019-matematicheskaya-yekonomika-s-primeneniem-mathcad-i-excel.html>
19. «Экономико-математическое моделирование»: Учебное пособие / Сидин Э. Ф., Электронный вариант (<http://cityref.ru/referats/Konse/zip>);
20. Кусмагамбетов С. М. – (http://www.iomas.vsan.ru/uch_prov/el_uzdan/solver/lp_excel.htm)
21. Задачи оптимизации в Excel – <http://exsolver.narod.ru>

22. Информационные технологии в экономике. Решение экономических задач средствами MS EXCEL 2007. Учебное пособие. Юрченко Т.В., 2010 – www.bibl.nngasu.ru/electronic%20resources/uch-metod/management/4889.pdf

23. Математические методы исследования операций в экономике. Грызина Н.Ю., Мастяева И.Н., Семенихина О.Н. – www.alleng.ru/d/econ/econ319.htm

24. Математика. Экономико-математические методы. Логинов В.Н., – <http://www.initkms.ru/bibl/>

25. Экономические исследования – интернет-журнал. Журнал «Экономические исследования» – ежемесячное научное интернет-издание для публикации результатов научных исследований аспирантов, докторантов, соискателей, учёных и специалистов. – <http://www.erce.ru/internet-magazine/>

26. Управление экономическими системами: электронный научный журнал – <http://uecs.mcniip.ru/>

27. Economix – полнотекстовая электронная библиотека. Учебники по экономико-математическому моделированию – 18 наименований – <http://ecnmx.ru/down>

28. Экономико-математические методы и модели. Учебное пособие Алесинская Т.В. – <http://www.aup.ru/books/m84/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и объяснений, позволяющих бакалавру оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Известно, что в структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение дисциплины. В рабочих программах дисциплин размещается примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр должен:

1. Прослушать курс лекций по дисциплине.
2. Выполнить все задания, рассматриваемые на практических занятиях, включая решение задач.
3. Выполнить все домашние задания, получаемые от преподавателя.
4. Решить все примерные практические задания, рассчитанные на подготовку к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации особое внимание следует обратить на следующие моменты:

1. Выучить определения всех основных понятий.
2. Повторить все задания, рассматриваемые в течение семестра.
3. Проверить свои знания с помощью тестовых заданий.

На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции бакалавр должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Самостоятельная работа бакалавров – планируемая учебная, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы бакалавра – научиться осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, изучить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Целью самостоятельной работы бакалавров по дисциплине является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками решения задач и теоретическим материалом по дисциплине. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению различных проблем.

Целью практического занятия является более углубленное изучение отдельных тем дисциплины и применение полученных теоретических навыков на практике.

В ходе практических занятий бакалавры под руководством преподавателя могут рассмотреть различные методы решения задач по дисциплине. Продолжительность подготовки к практическому занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе. Практические занятия по дисциплине могут проводиться в различных формах:

1) устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия; 2) письменные ответы на вопросы преподавателя; 3) групповое обсуждение той или иной проблемы под руководством и контролем преподавателя; 4) заслушивания и обсуждение контрольной работы; 5) решение задач.

Подготовка к практическим занятиям должна носить систематический характер. Это позволит бакалавру в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Для получения более глубоких знаний бакалаврам рекомендуется изучать дополнительную литературу.

В зависимости от конкретных видов самостоятельной работы, используемых в каждой конкретной рабочей программе, следует придерживаться следующих рекомендаций.

Контрольная работа подразумевает знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

Подготовка к написанию реферата предполагает поиск литературы и составление списка используемых источников, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; формулирование основных аспектов проблемы.

Коллоквиум представляет собой одну из форм учебных занятий, ориентированную на определение качества работы с конспектом лекций, подготовки ответов к контрольным вопросам и др. Коллоквиумы, как правило, проводятся в форме мини-экзамена, имеющего целью уменьшить список тем, выносимых на основной экзамен, и оценить текущий уровень знаний бакалавров.

При подготовке к практикуму/лабораторной работе бакалаврам предлагается выполнить задания, подготовить проекты, составленные преподавателем по каждой учебной дисциплине.

Следует также учитывать краткие комментарии при написании курсовой работы, если она предусмотрена рабочей программой, и подготовке к итоговому контролю, проводимого в форме зачета и (или) экзамена. Так, написание

курсовой работы базируется на изучении научной, учебной, нормативной и другой литературы. Включает отбор необходимого материала, формирование выводов и разработку конкретных рекомендаций по решению поставленных цели и задач, проведение практических исследований по данной теме. Все необходимые требования к оформлению находятся в методических указаниях по написанию курсовой работы.

При подготовке к итоговому контролю необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Сдача экзамена и (или) зачета предполагает полное понимание, запоминание и применение изученного материала на практике.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса используется ряд информационных технологий обеспечения дистанционного обучения, включающий, но не исчерпывающийся, технологиями онлайн и оффлайн распространения образовательной информации (почтовая рассылка печатных материалов и бланков тестирования или электронных версий образовательных материалов на физических носителях, либо интерактивный доступ к материалам через интернет, доступ к электронно-библиотечным системам института и сторонних поставщиков), технологиями взаимодействия студентов с преподавателем (видеолекции и семинары, групповые и индивидуальные консультации через интернет, индивидуальные консультации по телефону), технологиями образовательного контроля (интерактивные онлайн тесты в интернет, оффлайн тесты с использованием персональных печатных бланков).

Для реализации указанных технологий используется набор программного обеспечения и информационных систем, включающий, но не ограничивающийся, следующим списком.

- операционные системы Microsoft Windows (различных версий);
- операционная система GNU/Linux;
- свободный офисный пакет LibreOffice;
- система управления процессом обучения «Lete e-Learning Suite» (собственная разработка);
- система интерактивного онлайн тестирования (собственная разработка);
- система телефонной поддержки и консультаций сотрудниками колл-центра «Центральная служба поддержки» (собственная разработка);
- система онлайн видео конференций Adobe Connect;
- электронно-библиотечная система «Айбукс»;
- электронно-библиотечная система «Издательства «Лань»;
- интернет-версия справочника «КонсультантПлюс»;
- приложение для мобильных устройств «КонсультантПлюс: Студент»;
- справочная правовая система «Гарант»;
- иные ИСС.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Аудиторная база (лекционная аудитория, аудитория для проведения практических занятий, виртуальные классные комнаты на портале РФЭИ).
2. Организационно-технические средства и аудиовизуальный фондовый материал, мультимедийное оборудование.
3. Комплекты видеофильмов, аудиокниг, CD-дисков по проблемам дисциплины.
4. Интернет.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ

Перечень компетенций

ОК-3 - способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-2 - способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;

ОПК-3 - способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

ПК-1 - способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

ПК-2 - способность на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов;

ПК-4 - способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

ПК-8 - способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии.

Этапы формирования компетенций

Компетенции	Этапы освоения ОПОП	
	Название этапа	Семестр
ОК-3	Начальный	2
ОК-7	Промежуточный	2
ОПК-1	Начальный	2
ОПК-2	Промежуточный	2
ОПК-3	Промежуточный	2
ПК-1	Промежуточный	2
ПК-2	Начальный	2
ПК-4	Начальный	2
ПК-8	Промежуточный	2

Формирование компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Формируемые компетенции	Технологии формирования компетенций	Оценочные средства	
				Показатели и критерии оценки формируемой компетенции (ЗУВ)	Средства оценивания
1.	Математическое программирование	ОК-3; ОПК-3; ПК-8	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1; У-2; В-1; В-9.	<i>Собеседование, тестирование, доклад, презентация</i>
2.	Элементы математической теории оптимального управления	ОК-3; ОК-7; ОПК-1	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1; У-4; В-9; В-10	<i>Собеседование, тестирование, доклад, презентация</i>
3.	Математические игры	ОК-7; ОПК-3; ОК-7	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1; З-2; У-3; У-5; В-6; В-7; В-9.	<i>Собеседование, коллоквиум, доклад, презентация</i>
4.	Элементы финансовой математики	ОК-7; ОПК-2; ПК-1	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1; У-6; У-7; У-8; В-2; В-9.	<i>Собеседование, тестирование, доклад, презентация, контрольная работа №1</i>

5.	Моделирование сферы потребления и производственных процессов	ОПК-1; ПК-4; ПК-8	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1;У-5;В-5;В-9;В-11.	Собеседование, коллоквиум, доклад, презентация, реферат
6.	Балансовые модели в экономике	ОК-7; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-4	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента	З-1;З-2; З-5;У-1; В-3;В-4; В-11.	Собеседование, тестирование, доклад, презентация, контрольная работа №2

2. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

– определения основных понятий курса «Экономико-математические методы и модели» (модель, оптимальный план, опорный план, матрица, матрица игры, верхняя и нижняя цена игры, процентная ставка, ставка дисконта, поток платежей, функция полезности, кривые потребления и сбережения, равновесная цена, оптимальный запас, и др.) (З-1);

– правила выполнения действий над матрицами, как объектами экономики (З-2);

– способы оценки эффективности планируемых капитальных вложений (З-3);

– детерминированные модели управления запасами (З-4);

– сущность моделей Леонтьева и Солоу (З-5);

уметь

– определять эффективность производства экономической системы по имеющейся количественной информации об объеме необходимых затрат (У-1);

– решать задачи линейного программирования (У-2);

– решать оптимизационные задачи (У-3);

– находить верхнюю и нижнюю цену игры (У-4);

– находить оптимальный потребительский набор, функцию спроса и равновесную цену (У-5);

– выбирать предпочтительную стратегию при альтернативных стратегиях, обещающих принести определенную прибыль (У-6);

– вычислять коэффициент наращивания, наращенную сумму и доход от вклада (У-7);

– определять наиболее предпочтительный вариант сделки (У-8);

–вычислять размер платежей по формулам простых и сложных процентов (У-9);

владеть

- навыками решения задач ЛП графическим методом и симплекс-методом (В-1);
- навыками решения задач элементов финансовой математики (В-2);
- навыками решения систем уравнений межотраслевого баланса (В-3);
- навыками определения продуктивности моделей (В-4);
- навыками определения функции спроса и предложения, эластичности функции (В-5);
- методами решения оптимизационных задач (В-6);
- технологией решения оптимизационных задач с помощью надстройки «Поиск решения» программного продукта MS Excel (В-7);
- методами прогнозирования по модели (В-8);
- изучения специальной литературы, самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-9);
- навыками определения матричной цены игры (В-10);
- методами экономико-математического исследования прикладных вопросов по специальности (В-11).

Критерии оценивания компетенций

Уровень	Знания	Умения	Владения
Минимальный	З-1, З-2, З-3, З-4,З-5	У-1, У-2, У-3,	В-1,В-2,В-3,В-4,В-5
Базовый	З-1, З-2, З-3, З-4,З-5.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5,У-6,У-7.	В-1,В-2,В-3.В-4,В-5,В-6,В-7,В-8.
Повышенный	З-1, З-2, З-3, З-4,З-5.	У-1, У-2, У-3, У-4, У-5,У-6,У-7,У-8,У-9.	В-1,В-2,В-3.В-4,В-5,В-6,В-7,В-8,В-9,В-10,В-11.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Самостоятельная работа

1. Тема: «Математическое программирование: графический метод решения задач ЛП»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Этапы принятия решений.

- 1.2. Классификация задач оптимизации.
- 1.3. Классификация экономико-математических методов.
- 1.4. Постановка задачи линейного программирования.
- 1.5. Экономическая интерпретация задач линейного программирования.
- 1.6. Решение задач ЛП средствами программного продукта Ms Excel.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Решить задачи графическим методом

$$z = 15x + 25y \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 15x + 4y \leq 14, \\ 150x + 200y \geq 300, \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$$

$$z = 5u - 3v + 2050 \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 120 - u - v \geq 0, \\ 70 - u \geq 0, \\ 140 - v \geq 0, \\ u + v - 30 \geq 0, \\ u \geq 0, v \geq 0, \end{cases}$$

2. Тема: «Математическое программирование: симплекс-метод»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Этапы решения задач ЛП в программном продукте MS Excel

1.2. Ввод зависимостей из математической модели в экранную форму MS Excel

2. Решить задачи симплекс-методом с помощью программного продукта MS Excel и вручную:

2.1.

$$z = 15x + 25y \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 15x + 4y \leq 14, \\ 150x + 200y \geq 300, \\ x \geq 0; y \geq 0 \end{cases}$$

2.2.

$$z = 5u - 3v + 2050 \rightarrow \min, \quad \begin{cases} 120 - u - v \geq 0, \\ 70 - u \geq 0, \\ 140 - v \geq 0, \\ u + v - 30 \geq 0, \\ u \geq 0, v \geq 0, \end{cases}$$

$$2.3. f = x_4 - x_5 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} x_1 = 1 - x_4 + 2x_5, \\ x_2 = 2 + 2x_4 - x_5, \\ x_3 = 3 - 3x_4 - x_5, \end{cases} \quad x_i \geq 0, (i = 1, 2, 3, 4, 5).$$

3. Тема: «Математическое программирование: понятие о целочисленном программировании»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. В каком случае задачу называют полностью целочисленной, а в каком – частично целочисленной.

1.2. Методы отсечений и методы возврата, метод ветвей и границ.

2. Решить задачу в MS Excel и вручную:

$$\begin{cases} 10x - y \leq 40, \\ x + y \leq 20,5, \\ x \leq 5, \\ x \geq 0 - \text{целое} \\ y \geq 0 - \text{целое} \end{cases} \quad z = 11x - y \rightarrow \max$$

4. Тема: «Математическое программирование: понятие о динамическом и нелинейном программировании»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Специфика задач нелинейного программирования (НП).

1.2. Классификация задач НП.

1.3. Выпуклое программирование.

1.4. Теорема Куна-Таккера.

2.1 Решить задачу нелинейного программирования методом кусочно-линейной аппроксимации:

$$\max F = x_2 - x_1^2 + 6x_1 - 9,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_1 + 2x_2 \leq 15, \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 24, \\ x_2 \leq 4, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

5. Тема: «Постановка задачи оптимального управления экономической системой»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.2. Алгоритм решения задачи Лагранжа

2. Решить задач №14.8-14.10 из [2] «литература дополнительная»

3. Дядя Федор, кот Матроскин и Шарик создали в деревне «Простоквашино» частное фермерское хозяйство «Burenka». На местный рынок они решили поставлять коровье молоко по цене 24 руб. за литр и свежие куриные яйца по цене 16 руб. за десяток. Как показали экономические исследования кота Матроскина, издержки производства этой незамысловатой сельхозпродукции (связанные с закупкой комбикормов для коровы, кур и прочей живности, а также уплатой натуральных налогов почтальону Печкину) можно приблизительно описать формулой:

$$g(x,y) = 9x^2 + 3y^2 - 10xy,$$

где x - объем молока в литрах, которое дает корова Буренка за неделю, а y - число десятков яиц, получаемых от кур несушек за тот же период. Используя эту информацию, требуется написать функцию чистой прибыли для хозяйства «Burenka» и рассчитать оптимальный бизнес-план: выяснить, сколько литров молока и сколько десятков яиц следует производить за неделю, чтобы чистая прибыль была бы максимальной. Найдите эту прибыль.

6. Тема: «Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Транспортная задача»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Способы решения транспортных задач .

1.2. Какая задача называется транспортной?

1.3. Открытая и закрытая модели.

1.4. Типы транспортных задач по критерию решения.

1.5. Решение транспортных задач в MS Excel.

2. Решить задачи в MS Excel:

Компания имеет два товарных склада и трех оптовых покупателей. Известно, что общий объем запасов на складе составляет 300 тыс. единиц продукции и совпадает с общим объемом заказов покупателей. Конкретные данные о загруженности каждого из складов (в тыс. ед.), потребности каждого покупателя (в тыс. ед.) и стоимости перевозки (млн. руб. за 1 тыс. ед.) приведены в таблице:

		Стоимость перевозок к потребителям (млн. руб. за 1 тыс.ед.)			Наличие (тыс.ед.)
		B ₁	B ₂	B ₃	
Склады	A ₁	8	5	6	120
	A ₂	4	9	7	180
Запрос (тыс.ед.)		70	140	90	300

7. Тема: «Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Двойственная задача линейного программирования»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Алгоритм составления двойственной задачи.
2. Свойства двойственной задачи
3. Согласно чему составляется двойственная задача по отношению к прямой задаче?
4. Что можно сказать о решении и о нахождении решения двойственных задач, чему равны значения целевых функций этих задач?
5. Какую обычно решают задачу для нахождения решения двойственных задач?

3. Решить задачи:

2.1. Составить задачу, двойственную к заданной:

$$10x_1 - 3x_2 - 2x_3 \rightarrow \min,$$

$$x_1 - x_2 \geq 3,$$

$$x_1 - x_3 \geq 1,$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0.$$

2.2. Решить задач №14.26-14.28 из [2] «литература дополнительная»

8. Тема: «Матричные игры»

Содержание самостоятельной работы:

Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Что такое математическая теория игр?
2. Методы решения матричных игр.
3. Равновесная ситуация.
4. Смешанные стратегии.

2.2. Решить задач №2-3 из [4] «литература дополнительная»

9. Тема: «Математические игры. Кооперативные игры»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - Кооперативные игры.
 - Ситуации, оптимальные по Парето.
 - Точка угрозы.
2. Решить задач №19.6 из [4] «литература дополнительная»

10. Тема: «Математические игры: Статистические игры»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - Максимальный критерий Вальда.
 - Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица.
 - Критерий минимаксного риска Сэвиджа.
 - Критерий Байеса.
2. Решить задачи №17.5 из [4] «литература дополнительная»

11. Тема: «Элементы финансовой математики. Простые проценты»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.1. Простые проценты.
 - 1.2. Процентные ставки, формулы наращивания.
 - 1.3. Дисконтирование и учет.
2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:
 - 2.1. Мария Петровна положила в банк 12 000 рублей на 7 лет под 2,3 % годовых. Вкладчица весьма озабочена вопросом, какую сумму она получит по истечении 7 лет. Найдите ответ на вопрос Марии Петровны, если известно, что проценты по ее вкладу начисляются каждый месяц.
 - 2.2. Семья Букиных каждый год пополняет свой вклад в размере 150 000 рублей. Через пять лет семья мечтает стать миллионерами и отметить появление у них первого миллиона. Осуществится ли мечта предприимчивых вкладчиков, если процентная ставка составляет 24,2 % годовых? Какая сумма предположительно должна числиться на счете Букиных по завершении пятого года?
 - 2.3. Банк выплачивает вкладчикам каждый месяц 2 % от внесенной суммы. Клиент сделал вклад в размере 500 рублей. Какая сумма будет на его счете через полгода?

12. Тема: «Элементы финансовой математики. Сложные проценты»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1. Формула наращенения по сложным процентам.
2. Номинальная и эффективная ставки процентов и их учет.
3. Расчет срока ссуды и процентных ставок

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Рассматриваются 2 варианта покупки коттеджа:

- а) выплатить сразу 100 000 000 рублей;
- б) в рассрочку платежами по 1 000 000 рублей в течение:
 - 10 лет ежемесячно;
 - 12 лет ежемесячно.

Определите, удастся ли совершить покупку, если:

- банковская ставка – 6 % годовых;
- выплаты в конце каждого периода.

2.2. Создается денежный фонд. Средства поступают в виде постоянных периодических платежей ежегодно в конце года. Размер каждого платежа составляет 16 000 000 рублей. На взносы начисляется 11,18 % годовых. Определить, когда величина фонда достигнет 100 000 000 рублей.

2.3. Ожидаемые ежегодные доходы от реализации финансового проекта составят 33 000 000 рублей. Требуется рассчитать срок окупаемости проекта, если инвестиции вначале равны 100 000 000 рублей, а норма 12,11%.

13.Тема: «Элементы финансовой математики. Потоки платежей»

Содержание самостоятельной работы:

1.Изучить следующие теоретические вопросы:

- 1.1.Финансовые ренты.
- 1.2.Формулы наращенной суммы.
- 1.3.Формулы современной величины.

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Ссуда размером 13 200 \$, выданная под 36 % годовых, погашается обычными ежемесячными платежами по 1 326 \$. Определить срок погашения ссуды.

2.2. Компании потребуется 100 000 000 рублей через 2 года. Компания готова вложить 5 000 000 рублей сразу и по 2 500 000 рублей каждый последующий месяц. Необходимо определить, каким должен быть процент на инвестированные средства, чтобы получить необходимую сумму в конце 2-го года?

2.3. Компании потребуется 100 000 000 рублей через 2 года. Компания готова вложить сегодня 40 000 000 рублей на депозит.

Определить, какая должна быть минимальная процентная годовая ставка, если проценты начисляются ежемесячно?

14. Тема: «Моделирование сферы потребления и производственных процессов»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Бюджетное ограничение.

1.2. Условие потребительского равновесия.

1.3. Реакция потребителя на изменение цен и дохода.

2. Решить задачи с помощью программного продукта MS Excel и по формулам:

2.1. Мебельная фабрика выпускает диваны, кресла и стулья. Требуется определить, сколько можно изготовить спинок диванов, подлокотников кресел и ножек стульев при известном удельном расходе ресурсов (табл.), чтобы доход был максимальным.

Показатели	Изделия			Наличие ресурса
	спинка дивана	подлокотники кресла	Ножка стула	
Цена, д. е./ед.	20	6	8	-
Древесина	10	5	3	206
Трудозатраты	2	7	4	100
Спрос	10	8	12	-
	x_1	x_2	x_3	b_i

Причём выпуск спинок дивана может принимать любое значение, подлокотники изготавливаются парами, т. е. их количество должно быть кратно двум, а количество ножек стульев – четырём.

2.2. Даны зависимости спроса D и предложения S от цены p . Найдите равновесную цену, выручку при равновесной цене. Найдите цену, при которой выручка максимальна, и саму эту максимальную выручку.

$$\text{Данные: } D = 400 - 20p, \quad S = 70 + 10p.$$

2.3. Даны зависимости спроса D и предложения S от цены p . Найдите равновесную цену, выручку при равновесной цене. Найдите цену, при которой

выручка максимальна, и саму эту максимальную выручку. Данные:

$$D = 500 - 40p, \quad S = 80 + 20p.$$

15. Тема: «Моделирование сферы потребления и производственных процессов: производственные функции»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Эластичность выпуска по факторам производства.

1.2. Основные виды ПФ выпуска.

1.3. Равновесие производителя.

2. Решить задачи №14.8, №14.9, №14.10 из [2] «литература дополнительная»

16. Тема: «Балансовые модели в экономике»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

– Статическая модель межотраслевого баланса.

– Коэффициенты прямых материальных затрат.

– Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат.

2. Решить задачи:

2.1. Даны вектор C непроизводственного потребления и матрица A межотраслевого баланса

$$C = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 1/8 & 1/4 \\ 1/2 & 1/3 \end{pmatrix}$$

Найдите вектор валового выпуска, обеспечивающий данный вектор потребления.

2.2. Решить задачи №7.4 (1-3) из [4] «литература дополнительная».

Вопросы для самоконтроля по самостоятельно изученным темам

Тема 1. «Математическое программирование: графический метод решения задач ЛП»

1. Каковы этапы принятия решений?

2. Какова классификация задач оптимизации?

3. Какова экономическая интерпретация задач линейного

программирования?

4. Каковы основные этапы решения задач ЛП в MS Excel?
5. Каков вид и способы задания формул для целевой ячейки и ячеек левых частей ограничений?
6. В чем смысл использования символа \$ в формулах MS Excel?
7. В чем различие использования в формулах MS Excel символов ";" и ":"?

Тема 2. «Математическое программирование: симплекс-метод»

1. Почему при вводе формул в ячейки ЦФ и левых частей ограничений в них отображаются нулевые значения?
2. Каким образом в MS Excel задается направление оптимизации ЦФ?
3. Какие ячейки экранной формы выполняют иллюстративную функцию, а какие необходимы для решения задачи?
4. Как наглядно отобразить в экранной форме ячейки, используемые в конкретной формуле, с целью проверки ее правильности?
5. Поясните общий порядок работы с окном "Поиск решения".

Тема 3. «Математическое программирование: понятие о целочисленном программировании»

1. В чем заключаются методы отсечений и методы возврата, метод ветвей и границ?
2. Каким образом можно изменять, добавлять, удалять ограничения в окне "Поиск решения"?
3. Какие сообщения выдаются в MS Excel в случаях: успешного решения задачи ЛП; несовместности системы ограничений задачи; неограниченности ЦФ?
4. Объясните смысл параметров, задаваемых в окне "Параметры поиска решения".
5. Каковы особенности решения в MS Excel целочисленных задач ЛП?

Тема 4. «Математическое программирование: понятие о динамическом и нелинейном программировании»

1. В чем заключается специфика задач нелинейного программирования (НП)?
2. Как можно классифицировать задачи НП.
3. Что понимают под выпуклым программированием?
4. Каков смысл теоремы Куна-Таккера?
5. Каковы особенности решения в MS Excel двухиндексных задач ЛП?

Тема 5. «Постановка задачи оптимального управления экономической системой»

1. Каков алгоритм решения задачи Лагранжа?
2. Как иначе называют функцию Лагранжа?
3. Что такое неопределенный множитель в функции Гамильтона?
4. Каким уравнением обычно задается процесс функционирования

экономической системы?

5. Кем впервые была решена задача Лагранжа с ограничением?

Тема 6. «Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Транспортная задача»

1. Какие способы решения транспортных задач вам известны?
2. Что такое открытая и закрытая модели?
3. Какие типы транспортных задач по критерию решения известны вам?
4. В чем заключается метод минимального тарифа решения транспортных задач?
5. Какую транспортную задачу называют вырожденной?
6. В каких случаях вводят фиктивного поставщика в транспортных задачах?
7. В чем смысл решения транспортных задач в MS Excel?

Тема 7. «Постановка задачи оптимального управления экономической системой. Двойственная задача линейного программирования»

1. Каков алгоритм составления двойственной задачи.
2. Каковы свойства двойственной задачи
3. Согласно чему составляется двойственная задача по отношению к прямой задаче?
4. Что можно сказать о решении и о нахождении решения двойственных задач, чему равны значения целевых функций этих задач?
5. Какую обычно решают задачу для нахождения решения двойственных задач?

Тема 8. «Матричные игры»

1. Что такое математическая теория игр?
2. Каковы методы решения матричных игр.
3. В чем заключается равновесная ситуация.
4. Какие стратегии называют смешанными?
5. Какую игру называют игрой с нулевой суммой?
6. Что такое стратегия игрока?
7. Какие стратегии называют оптимальными?

Тема 9. «Математические игры. Кооперативные игры»

1. Какая биматричная игра называется кооперативной игрой?
2. Каковы координаты выигрышей игроков в точке угрозы?
3. Какую часть границы называют парето-оптимальным множеством?
4. Какую точку называют точкой решения Нэша?
5. Каким условиям должно удовлетворять множество в случае единственности точки решения Нэша?

Тема 10. «Математические игры: Статистические игры»

1. В чем смысл максимального критерия Вальда?
2. Как иначе называют правило Гурвица?
3. На что ориентируют правила Вальда и Сэвиджа статистика?
4. Сформулируйте критерий Байеса для нахождения наилучшей чистой стратегии в условиях частичной неопределенности.

Тема 11. «Элементы финансовой математики. Простые проценты»

1. Что понимают под простыми процентами в экономике?
2. Что называют капитализацией или наращением?
3. В каком случае проценты называют сложными?
4. Что называют маржой?
5. Какова формула наращенного по простым процентам?
6. Что понимают под дисконтом?

Тема 12. «Элементы финансовой математики. Сложные проценты»

1. Какова формула наращенного по сложным процентам?
2. Что такое номинальная и эффективная ставки процентов?
3. Каков вид имеет формула наращенного по сложным процентам, если ставка процентов меняется во времени?
4. Какие функции программного продукта MS Excel применяют при финансовых вычислениях ставки и срока ссуды?

Тема 13. «Элементы финансовой математики. Потоки платежей»

1. Что называют потоком платежей?
2. Какую сумму называют наращенной суммой потока платежей?
3. Что понимают под современной величиной потока платежей?
4. Что называют финансовой рентой или аннуитетом?
5. Какие виды финансовых рент вам известны?
6. Что называют постнумерандо?
7. От чего зависит коэффициент наращенного ренты?

Тема 14. «Моделирование сферы потребления и производственных процессов»

1. Какие функции называют мультипликативными?
2. Что называют бюджетным ограничением?
3. Как задается функция полезности?
4. Свойства функции полезности.
5. Что называют предельными полезностями товара?
6. Как получить кривые безразличия?
7. Каким видом задается задача потребительского выбора?

Тема 15. «Моделирование сферы потребления и производственных процессов: функции спроса и предложения»

1. Что называют коэффициентом эластичности?

2. Каковы свойства эластичности функции?
3. Каким видом задается уравнение Слуцкого?
4. В каком случае спрос называют эластичным?
5. Как связана эластичность с замещаемостью товара?
6. Эластичность спроса по ценам и доходу потребителя.

Тема 16. «Моделирование сферы потребления и производственных процессов: производственные функции»

1. Какие линии называют изоквантами?
2. Какие линии называют изоклиналями?
3. Что называют предельной нормой замены труда капиталом?
4. Как задаются совокупные издержки?
5. Какую точку называют точкой безубыточности?

Тема 17. «Балансовые модели в экономике»

1. Что называют статической моделью межотраслевого баланса?
2. Что называют коэффициентами прямых материальных затрат?
3. Какую матрицу называют продуктивной?
4. Какие критерии продуктивности матрицы вам известны?

Тема 18. «Балансовые модели в экономике»

1. Каковы основные допущения в модели макроэкономической динамики развития?
2. При каких допущениях получается простейший вариант макроэкономической динамики развития?
3. На что направлен весь доход макроэкономической динамики развития?
4. К какому типу уравнений приходят в модели макроэкономической динамики развития?
5. Что можно сказать о модели Солоу по отношению к модели макроэкономической динамики развития?

Тема 19. «Балансовые модели в экономике»

1. Что называют коэффициентом капиталоемкости прироста дохода?
2. Что называют темпом прироста в экономике?
3. Каковы допущения модели Солоу?
4. Какое правило экономики называют «золотым правилом»?

Примерные варианты домашних контрольных работ

Домашняя контрольная работа № 1

Тема: Экономико-математические методы

Задача №1

Продукцией молочного завода являются молоко, кефир и сметана. На производство 1 т молока, кефира и сметаны требуется соответственно 1,01; 1,01; 9,45 т молока. Затраты рабочего времени при разливе 1 т молока и кефира составляют 0,17 и 0,18 машино-час. Расфасовка 1 т сметаны на специальном автомате занимает 3,15 час. Всего за сутки молочный завод может переработать 140 т молока. Основное оборудование может быть занято в течение 21,0 машино-часа, а автомат по расфасовке сметаны - в течение 16 час. Прибыль от реализации 1т молока, кефира и сметаны соответственно равна 31, 23 и 137 руб. Завод должен производить ежедневно не менее 90 т молока в сутки.

Требуется:

1. Определить объемы выпуска молочной продукции каждого вида, позволяющие получить наибольшую прибыль;

2. Проанализировать, как изменится прибыль, если автомат по разливу сметаны будет работать на 4 часа меньше, а основное оборудование - на 1 машино-час больше;

3. Определить, как изменится оптимальное решение, если установить задание по выпуску кефира в объеме не менее 10 т.

Задача 2 (нелинейная модель)

Сохраняя условия задачи 1, предположим, что расход молока на производство сметаны сокращается с увеличением объема её производства из-за сокращения доли технологических потерь в общем объеме затрат молочного сырья. С помощью экономико-статистических методов установлена следующая зависимость затрат молока от объема производства сметаны: $9.5-0.21x^{0.13}$, где x — объем производства сметаны.

Порядок выполнения остаётся прежним, со следующими отличиями:

- в расчетную ячейку записывается формула $1.01 * \text{Молоко}_1 + 1.01 * \text{Кефир} + (9.5 - 0.21 * \text{Сметана}^{0.13}) * \text{Сметана}$
- переключатель «Линейная модель» не устанавливается;
- рекомендуется установить переключатель «Оценки» в положение «квадратичные».

Домашняя контрольная работа № 2

Тема: Экономико-математические модели

Задача №1

Фабрика производит два вида красок: первый – для наружных, а второй – для внутренних работ. Для производства красок используются два ингредиента: А и В. Максимально возможные суточные запасы этих ингредиентов

составляют 6 и 8 т соответственно. Известны расходы А и В на 1 т соответствующих красок (табл. 1). Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на краску 2-го вида никогда не превышает спроса на краску 1-го вида более, чем на 1 т. Кроме того, установлено, что спрос на краску 2-го вида никогда не превышает 2 т в сутки. Оптовые цены одной тонны красок равны: 3 тыс. руб. для краски 1-го вида; 2 тыс. руб. для краски 2-го вида. Необходимо построить математическую модель, позволяющую установить, какое количество краски каждого вида надо производить, чтобы доход от реализации продукции был максимальным.

Табл.1

Ингредиенты	Расход ингредиентов, т ингр./ т.краски		Запас, т ингр./сутки
	Краска 1-ого вида	Краска 2-ого вида	
А	1	2	6
В	2	1	8

Задача №2

Для пошива одного изделия требуется выкроить из ткани 6 деталей. На швейной фабрике были разработаны два варианта раскроя ткани. В табл.2 приведены характеристики вариантов раскроя 10 м² ткани и комплектность, т.е. количество деталей определенного вида, которые необходимы для пошива одного изделия. Ежемесячный запас ткани для пошива изделий данного типа составляет 405 м². В ближайший месяц планируется сшить 90 изделий. Постройте математическую модель задачи, позволяющую в ближайший месяц выполнить план по пошиву с минимальным количеством отходов.

Табл.2

Вариант раскроя	Количество деталей, шт./отрез						Отходы, м ² /отрез
	1	2	3	4	5	6	
1	60	0	90	40	70	90	0,5
2	80	35	20	78	15	0	0,35
Комплектность, шт./изделие	1	2	2	2	2	2	

Задача №3

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров – не менее 70 и витаминов – не менее 10 усл. ед. Содержание их в каждой единице продуктов П1 и П2 равно соответственно (0,2; 0,075; 0) и (0,1; 0,1; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П1 – 2 руб., П2 – 3 руб. Постройте математическую

модель задачи, позволяющую так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ.

Контрольно-тестовые задания для самостоятельной работы

1. Какая процедура используется в *Excel* для решения задач линейного программирования;
2. Что нужно сначала сделать для решения задачи;
3. Как можно пользоваться таблицей *Excel* для получения оптимального плана;
4. Какая процедура позволяет автоматизировать перебор различных вариантов допустимых планов;
5. Что нужно сделать для вызова процедуры *Поиск решения*;
6. Что нужно сделать, если в *Сервисе* отсутствует *Поиск решения*;
7. Как проверить после выхода из *Надстроек*, установлен или нет *Поиск решения*;
8. Что нужно сделать, если в *Надстройках* нет *Поиска* решения;
9. Что появляется на экране при входе в *Поиск решения*;
10. Какое поле должно первоначально являться активным;
11. Если хотим максимизировать выручку, то в каком положении должен быть переключатель *Равной*;
12. Если бы в задаче требовалось найти решение для заранее заданного значения целевой ячейки, то, в какое положение следовало бы установить переключатель *Равной*;
13. Что нужно сделать после щелчка в поле *Изменяя ячейки*;
14. Как следует вводить ячейки плана, если они оказываются несмежными;
15. Как разделяются адреса несмежных ячеек в поле *Изменяя ячейки*;
16. Какую кнопку нужно нажать для ввода данных в окно *Ограничения*;
17. Какое диалоговое окно возникает при этом на экране;
18. Что можно вводить в поле *Ссылка на ячейку*;
19. Что можно вводить в поле *Ограничение*;
20. Какую кнопку нужно нажать, если потребуются дополнительные ограничения;
21. В каком диалоговом окне можно увидеть результаты проведённых действий;
22. Для чего нужна кнопка *Параметры*;
23. Чему соответствует флажок *Неотрицательные значения*;
24. Что позволяет сделать флажок *Линейная модель*;
25. Что нужно сделать после настройки параметров поиска решения;
26. В каком окне можно прочесть итоговое сообщение;
27. Что можно сделать после прочтения итогового сообщения;
28. Что нужно сделать для получения *Отчётов*;
29. Какие типы отчётов предусмотрены;

30. Что появится на листе *Excel*, если после прочтения итогового сообщения нажать ОК;
31. Где появляются листы с отчётами;
32. Из скольких блоков данных состоит *Отчёт по результатам*;
33. Какие блоки представлены в *Отчёте по устойчивости*;
34. Какие блоки в *Отчёте по пределам*.
35. Что нужно сделать для ввода требований целочисленности;
36. Какое окно при этом возникнет на экране;
37. Что нужно сделать в этом окне;
38. Какое окно нужно вызвать, чтобы дать установку на показ результатов всех итераций;
39. Что появится на экране после того, как дана такая установка;
40. Какие действия нужно повторять до появления диалогового окна *Результат поиска решения*, чтобы при этом сохранялись результаты всех итераций;
41. Какой отчёт возможен для целочисленных задач;
42. Через какую команду можно получить сводный отчёт по всем итерациям;
43. Что нужно выбрать в диалоговом окне *Отчёт по сценарию*;
44. Что появится в книге в результате данного выбора.

Задание	Поставьте любой знак в квадрате против правильного ответа	
45. Максимин — это...	1) цена игры	<input type="checkbox"/>
	2) матрица игры	<input type="checkbox"/>
	3) нижняя цена игры	<input type="checkbox"/>
	4) верхняя цена игры	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>
46. Минимакс — это...	1) цена игры	<input type="checkbox"/>
	2) матрица игры	<input type="checkbox"/>
	3) нижняя цена игры	<input type="checkbox"/>
	4) верхняя цена игры	<input type="checkbox"/>
47. Игра имеет седловую точку, если	1) $\alpha > \beta$ <input type="checkbox"/> 2) $\alpha = \beta$	<input type="checkbox"/>
	3) $\alpha \neq \beta$ <input type="checkbox"/> 4) $\alpha < \beta$	<input type="checkbox"/>
48. Нижняя цена матричной игры,	1) 2	<input type="checkbox"/>
	2) 6	<input type="checkbox"/>

Заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$	3)4	<input type="checkbox"/>
	4)5	<input type="checkbox"/>
равна...		
49. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$. Равна...	1)1 2)4 3)2 4)3	<input type="checkbox"/>
50. Нижняя цена матричной игры, заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$	1)5 2)3	<input type="checkbox"/>
	3)4	<input type="checkbox"/>
	4)1	<input type="checkbox"/>
равна...		
51. Нижняя цена матричной игры,	1)8	<input type="checkbox"/>
	2)5	<input type="checkbox"/>
заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 8 & 5 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$		
	3)7	<input type="checkbox"/>
равна...	4)9	<input type="checkbox"/>
52. Верхняя цена матричной игры,	1)4 2)5	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
заданной платежной матрицей $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$	3)3	<input type="checkbox"/>
равна...	4) 1	<input type="checkbox"/>
53. Найти верхнюю цену игры	1)4 2)3 3)2 4)1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
$Q = \begin{pmatrix} -1 & 0 & -1 \\ -2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ -4 & 4 & 1 \end{pmatrix}$		

Примерные варианты контрольных работ

Контрольная работа №1

Задача №1. Решить задачу графическим способом

Дама решила похудеть и, как это нередко случается, обратилась за помощью к подруге. Подруга посоветовала ей перейти на питание, состоящее исключительно из двух новомодных продуктов P и Q . Дневное питание этими двумя новинками должно давать не более 14 единиц жира, чтобы похудеть, но и не менее 300 калорий, чтобы не сойти с дистанции раньше. На банке с продуктом P написано, что в 1 кг этого продукта содержится 15 единиц жира и 150 калорий, а на банке с продуктом Q – 4 единицы жира и 200 калорий соответственно. При этом цена 1 кг продукта P равна 15 рублей, а 1 кг продукта Q – 25 рублей. Так как дама в это время была весьма стеснена в средствах, то ее очень интересовал ответ на вопрос: в какой пропорции нужно брать эти удивительные продукты P и Q для того, чтобы выдержать условия диеты и истратить как можно меньше денег?

Задача №2. Решить задачу симплекс-методом

$$5 \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ -x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 20, \\ x_1 \leq 6, \\ x_1 \geq 0, \\ x_2 \geq 0 \end{cases}, f = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$$

Задача №3. Решить задачу с помощью надстройки «Поиск решения»

На складах железнодорожных станций Курск и Рышково имеется по 90 комплектов мебели. Стоимость перевозки одного комплекта со станции Курск в торговые центры «Невский», «Панорама», «ГриНН» соответственно составляет 100 у.е., 95 у.е., 125 у.е.; а стоимость перевозки со станции Рышково в эти же торговые центры соответственно составляет 120 у.е., 105 у.е., 95 у.е. В каждый магазин следует доставить по 60 комплектов мебели. Необходимо составить план перевозок так, чтобы затраты были минимальными.

Контрольная работа №2

Задача №1. Решить задачу с помощью надстройки «Поиск решения»

В районе лесного массива имеются лесопильный завод и фанерная фабрика. Чтобы получить $2,5 \text{ м}^3$ коммерчески реализуемых комплектов пиломатериалов, необходимо израсходовать $2,5 \text{ м}^3$ еловых и $7,5 \text{ м}^3$ пихтовых лесоматериалов. Для приготовления листов фанеры по 100 м^2 требуется 5 м^3 еловых и 10 м^3 пихтовых лесоматериалов. Лесной массив содержит 80 м^3 еловых и 180 м^3 пихтовых лесоматериалов. Согласно условиям поставок, в

течение планируемого периода необходимо произвести по крайней мере 10 м^3 пиломатериалов и 1200 м^2 фанеры. Доход с 1 м^3 пиломатериалов составляет 160 руб., а со 100 м^2 фанеры – 600 руб. Постройте математическую модель для нахождения плана производства, максимизирующего доход.

Примечание. При построении модели следует учесть тот факт, что пиломатериалы могут быть реализованы только в виде неделимого комплекта размером $2,5 \text{ м}^3$, а фанера – в виде неделимых листов по 100 м^2 .

Задача №2. Ежегодно вносится 300 000 рублей. Необходимо определить, сколько денег окажется на счете в конце 4-го года, если вклад был внесен под 26% годовых?

Задача №3. Решить игру, заданную матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 6 \\ 2 & 7 \\ 1 & 8 \end{pmatrix};$$

Задача №4. Найти методом северо-западного угла опорный план ТЗ, в которой запасы на трех складах равны 210, 170, 65 ед. продукции, потребности четырех магазинов равны 125, 90, 130, 100 ед. продукции, тарифы перевозки в рублях за единицу продукции следующие:

$$\begin{pmatrix} 5 & 8 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 4 & 9 \\ 9 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятия математической модели и математического моделирования.
2. Этапы экономико-математического моделирования.
3. Классификация экономико-математических моделей.
4. Классификация методов оптимизации.
5. Метод неопределённых множителей Лагранжа.
6. Интерпретация множителей Лагранжа.
7. Свойства седловой точки функции Лагранжа.
8. Методы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной.
9. Паретовское множество альтернатив.
10. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом.
11. Канонический вид задачи ЛП.
12. Алгоритм решения задачи ЛП симплексным методом.
13. Шаг жорданова исключения.
14. Признак опорного решения. Отделяющие и неотделяющие гиперплоскости.
15. Нахождение опорного решения.
16. Нахождение оптимального решения. Признак оптимальности.
17. Признаки противоречивости и неограниченности задачи ЛП.
18. Построение двойственной задачи ЛП.
19. Особенности целочисленного программирования.
20. Методы целочисленного программирования.
21. Модель транспортной задачи и методы её решения.
22. Методы нахождения опорного решения транспортной задачи.
23. Классификация задач нелинейного программирования.
24. Принцип оптимальности Р. Беллмана.
25. Матричные игры. Функция выигрышей.
26. Нижняя и верхняя цена игры. Седловая точка.
27. Смешанные стратегии. Функция выигрыша или потерь при использовании смешанных стратегий.
28. Основная теорема теории антагонистических игр.
29. Сведение матричной игры к модели линейного программирования
30. Критерий пессимизма (Вальда), критерий Байеса (при заданном распределении вероятностей).
31. Критерий Лапласа, Сэвиджа (min риска).
32. Критерий Гурвица (оптимизма – пессимизма).
33. Простые проценты.
34. Процентные ставки, формулы наращенного.
35. Дисконтирование и учет.
36. Сложные проценты.
37. Сущность функции полезности.

38. Сущность задачи потребительского выбора.
39. Основные условия решения задачи потребительского выбора.
40. Экономическая интерпретация линии безразличия.
41. Экономическая сущность бюджетного ограничения.
42. Коэффициенты эластичности.
43. Уравнение Слуцкого: экономическая сущность, математическая форма представления.
44. Виды производственной функции.
45. Эластичность выпуска по факторам производства.
46. Эластичность спроса по ценам и доходу потребителя.
47. Экономическая сущность модели Леонтьева.
48. Математическая форма модели Леонтьева.
49. Продуктивные матрицы: сущность, построение.
50. Достаточное условие продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат
51. Матрица коэффициентов полных материальных затрат
52. Статическая модель межотраслевого баланса.
53. Динамическая модель межотраслевого баланса.

Научно-исследовательская работа

Раздел I. Экономико-математические методы. Тема: Математическое программирование

Содержание самостоятельной работы:

Рассмотреть вопросы:

- математика в Древнем Вавилоне и Древнем Египте как наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира, а также как система практических навыков, крайне важных для работы государственных чиновников;
- акцентирование внимания в «Диалогах» Архимеда на необходимость нематематических следствий как «очередного шага» после математических выводов;
- одна из первых попыток экономико-математического моделирования механизма движения финансов, предпринятая во Франции врачом и экономистом Франсуа Кенэ;

Создание презентации, портфолио – разработка и накопление информации.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 5; 8; 13; 14; 18.

Интернет-ресурс: [1];[9];[19];[22].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-2; В-1; В-9.

Раздел 1, тема: Элементы математической теории оптимального управления

Содержание самостоятельной работы:

1. Подготовка докладов и презентаций на темы:

- книга французского математика Антуана Курно «Исследование математических принципов теории богатства», выпущенная в 1838 г.;
- статистическая модель системы экономического равновесия, введённая в 1874 г. Швейцарским экономистом Л. Вальрасом, и модель распределения доходов населения, предложенная итальянским экономистом В. Парето;
- описание в 1911 г. русским экономистом И. Дмитриевым балансовых соотношений «продукты-ресурсы» с помощью линейных алгебраических выражений;
- идея о составлении плана как результата решения оптимизационной задачи, сформулированная в 1920-х гг. С. Г. Струмилиным;

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 9; 10; 11.

Интернет-ресурс: [1];[14];[16];[21];[28]

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-3; ОК-7; ОПК-1

Образовательные результаты: З-1; У-4; В-9; В-10.

Раздел 1, тема: Математические игры

Содержание самостоятельной работы: рассмотреть вопрос оценка риска в «играх с природой»

Подготовив ответы на вопросы:

– какие ситуации называют играми с природой;

– как по платёжной матрице можно оценить возможные исходы: минимальный выигрыш и максимальный проигрыш;

– какой показатель называют риском.

Привести примеры задач.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 3; 8; 12; 13; 14.

Интернет-ресурс: [1];[13];[14];[23];[24];[28].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-3; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; З-2; У-3; У-5; В-6; В-7; В-9.

Раздел 1, тема: Элементы финансовой математики

Содержание самостоятельной работы: рассмотреть вопрос «Решение финансовых задач средствами финансовых функций программного продукта MS Excel». Разработка инструкционно-технологических карт по этим функциям.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 2; 7; 9; 11;20.

Интернет-ресурс: [1];[13];[17].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1.

Образовательные результаты: З-1; У-6; У-7; У-8; В-2; В-9.

РАЗДЕЛ II. Экономико-математические модели. Тема: Моделирование сферы потребления и производственных процессов

Содержание самостоятельной работы:

1. Рассмотреть вопросы:

– введение Карлом Марксом алгебраических формул с помощью таблиц Кенэ и его мечта «вывести главные законы кризисов»;

– необходимость плавного изменения показателей, согласованности элементов системы, кратчайшего пути к цели, как требования к плану, отмеченные В. А. Базаровым;

– значительные работы в 1950-1960-х гг. в области экономико-математического моделирования в России: «Экономический расчёт наилучшего исследования ресурсов» Л. В. Канторовича (1959), «Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков» Л. В. Канторовича, М. К. Гавурина (1949), работы В. В. Новожилова по оптимальному планированию народного хозяйства. Подготовить реферат.

2. Подбор задач на моделирование производственных процессов и демонстрация их решения с помощью программного продукта MS Excel.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 3; 4; 9; 11.

Интернет-ресурс: [1];[19];[23].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОПК-1; ПК-4; ПК-8.

Образовательные результаты: З-1; У-5; В-5; В-9; В-11.

РАЗДЕЛ II. Тема: Балансовые модели в экономике

Содержание самостоятельной работы: Подготовка докладов на темы:

1. Лауреат Нобелевской премии Леонтьев;

2. Основы экономико-математических моделей «затраты-выпуск» для межотраслевых связей, введённые в 1930-х гг. профессором Массачусетского технологического института В. Леонтьевым;

3. Создание в 1960 г. академиком В. С. Немчиновым при Новосибирском

отделении АН СССР лаборатории экономико-математического моделирования, организация в Киеве института кибернетики, возглавляемой академиком В. М. Глушковым;

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 7; 9; 11; 12; 13; 14; 15.

Интернет-ресурс: [1];[11];[12];[15];[21];[23].

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ПК-1, ПК-4, ПК-2.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-1; В-3; В-4; В-11.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Средства текущего контроля

Собеседование – средство оценивания компетенции, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Шкала оценки:

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен дать исчерпывающие обоснованные ответы на вопросы преподавателя;

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен дать обоснованные ответы на основные вопросы преподавателя, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы;

- для получения оценки **«удовлетворительно»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен дать ответы на основные вопросы преподавателя, допускаются некоторые недостатки по полноте и содержанию ответа, ответить не менее, чем на 2/3 дополнительных и уточняющих вопросов.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Шкала оценки:

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 90% контрольных заданий;

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 80 до 89% контрольных заданий;

- для получения оценки **«удовлетворительно»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 70 до 79% контрольных заданий.

Тест - Система стандартизированных заданий, предполагающая несколько вариантов ответа на поставленный вопрос.

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 95% тестовых заданий;

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 80 до 94% тестовых заданий;

- для получения оценки «удовлетворительно», соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить от 70 до 79% тестовых заданий

Презентация - набор слайдов и спецэффектов (слайд-шоу), а также раздаточный материал для аудитории, хранящийся в одном файле, предназначена для сообщения нужной информации об объекте в удобной для получателя форме.

Шкала оценки:

- для получения оценки «*отлично*», соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления (для 10-минутного выступления рекомендуется использовать не более 12 слайдов); презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой опорный конспект; иллюстрации хорошего качества помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания; используются графики, схемы, таблицы; текст презентации читается легко; презентация не перегружена эффектами; выступающий свободно владеет содержанием; электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его;

- для получения оценки «*хорошо*», соответствующей базовому уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов немного не соответствует продолжительности выступления (для 10-минутного выступления рекомендуется использовать не более 12 слайдов); презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой опорный конспект; иллюстрации хорошего качества помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания ; используются графики, схемы, таблицы; текст презентации читается легко; презентация не перегружена эффектами; присутствуют ошибки в оформлении слайдов и подаче информации; выступающий владеет содержанием; электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его;

- для получения оценки «*удовлетворительно*», соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, работа студента должна соответствовать следующим критериям: количество слайдов не соответствует содержанию и/или продолжительности выступления; презентация содержит ценную, полную, понятную информацию по теме проекта; текст на слайде представляет собой текст выступления; присутствуют ошибки в оформлении слайдов и подаче информации; выступающий свободно владеет содержанием ; электронная презентация заменяет выступление.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения.

Шкала оценки:

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта полностью, проведен анализ проблемы с использованием дополнительной литературы, информация последовательна и логически связана, представленные выводы обоснованы, использовано более 5 профессиональных терминов; реферат представлен с использованием компьютерных технологий (Power Point и др.); отсутствуют ошибки в представляемой информации; ответы на уточняющие вопросы даны с приведением примеров и пояснений.

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта; проведен анализ без привлечения дополнительной литературы; не все выводы сделаны или обоснованы; информация последовательна и логически связана; использовано более 2 профессиональных терминов; реферат представлен с использованием компьютерных технологий (Power Point и др.); допущено не более 2 ошибок в представляемой информации; ответы на уточняющие вопросы полные и/или частично полные.

- для получения оценки **«удовлетворительно»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, реферат студента должен отвечать следующим требованиям: проблема раскрыта не полностью; выводы не сделаны или не обоснованы; информация не систематизирована; использовано 1-2 профессиональных термина; реферат представлен без использования компьютерных технологий; допущены 3-4 ошибки в представляемой информации; ответы на элементарные уточняющие вопросы.

Доклад – подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.

- для получения оценки **«отлично»**, соответствующей повышенному уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и научно-популярной литературой, рекомендованной к докладу преподавателем; письменная форма доклада (от руки); способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; способность докладчика привлечь внимание аудитории;

- для получения оценки **«хорошо»**, соответствующей базовому уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим критериям: развернутость и глубина излагаемого материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; письменная форма доклада; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы; неспособность ответить на ряд вопросов аудитории;

- для получения оценки **«удовлетворительно»**, соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, доклад студент должен соответствовать следующим

критериям: правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта.

Средства промежуточного контроля согласно учебному плану

Зачет – процедура, проводимая по установленным правилам для оценки знаний, умений и компетенций студента по учебной дисциплине.

Шкала оценки:

- для получения оценки «*зачтено*», соответствующей минимальному уровню освоения компетенций, студент должен выполнить не менее 70% заданий к зачету.