



Наименование дисциплины и код: Б.2 Экономико-математические методы и модели

<b>Лекторы</b>	Супаева Гулназ Тынаевна
<b>Контактная информация:</b>	0554443032, gul_sup@rambler.ru
<b>Количество кредитов:</b>	3 кредитов (90 часов)
<b>Дата:</b>	2019-20 учебный год, X семестр
<b>Цель и задачи курса</b>	<p>Целью учебной дисциплины «Экономико-математические методы и модели» является обучение магистрантов современным методам принятия решений на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях управления в условиях риска финансовых потерь, обусловленных неполнотой и неточностью информации, используемой при внутрифирменном планировании, отсутствием четкого алгоритма документооборота и информационных потоков организации, а также влиянием внешней среды, выраженным изменчивостью рыночной конъюнктуры, недобросовестностью контрагентов.</p> <p>задачи дисциплины</p> <p>В соответствии с поставленной целью основными задачами курса являются:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• овладение теоретическим материалом, основное содержание которого раскрывает современные тенденции в области экономико-математического моделирования и внутрифирменного планирования;</li><li>• овладение математическим и эконометрическим аппаратом, используемым при управленческой деятельности организации;</li><li>• овладение методами принятия управленческих решений руководством организации, позволяющими минимизировать совокупные издержки, обусловленные неблагоприятными внутрифирменными и внешними событиями и максимизировать финансово-экономический результат организации;</li><li>• выполнение практических работ с использованием рыночных методов планирования и учета, назначением которых является обучение слушателей курса навыкам работы с современным математическим и программным инструментарием менеджеров для выполнения задач по управлению организацией.</li></ul>
<b>Описание курса</b>	<p>Дисциплина «Экономико-математические методы и модели в управлении предприятием» относится к вариативной части общенаучный цикла (М1.В.3).</p> <p>кономико-математические модели дают фундаментальную основу решения аналитических задач различных сфер деятельности современных предпринимателей. Построение математических моделей в экономике во многих случаях связано напрямую с анализом статистических данных, для получения которых часто требуются</p>

	большие материальные и временные затраты. Поэтому изучение данного предмета требует от студентов глубоких знаний как в области экономики, так и математики и статистики
<b>Пре реквизиты</b>	Дисциплина основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения учебных дисциплин: «Экономическая теория», «Математика», «Эконометрика», «Информационные технологии».
<b>Пост реквизиты</b>	«Моделирование и прогнозирование экономических процессов», «Инструментальные методы», «Анализ данных и моделирование экономики», «Модели устойчивого развития фирмы»
<b>Компетенции</b>	<p><b>Знать:</b> методы количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать взаимосвязи между функциональными стратегиями компаний с целью подготовки сбалансированных решений; проводить анализ операционной деятельности организации и использовать его результаты для подготовки прикладных решений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обобщения и анализа информации, содержащейся в различных источниках, постановке цели и выбору путей ее достижения; пониманием роли и значения информации и информационных технологий в развитии современного общества и экономических знаний; способностью проводить анализ рыночных и специфических рисков, использовать его результаты для принятия решений.</p>
<b>Политика курса</b>	<p>для успешной работы преподавателя и магистранта надо соблюдать следующие правила:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Не пропускать занятия;</li> <li>- отключить сотовый телефон;</li> <li>- активно участвовать в учебном процессе;</li> <li>- своевременно выполнять задания.</li> </ul>
<b>Методы преподавания:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устного изложения учебного материала (лекция, рассказ, объяснение, инструктирование)</li> <li>- обсуждения изучаемого материала (семинар, беседа, групповое занятие)</li> </ul>
<b>Форма контроля знаний</b>	<p>Оценка знаний будет проводиться на основе европейской системы ECTS. Система ECTS изначально делит студентов между группами «зачтено», «не зачтено», а затем оценивает работу этих двух групп по отдельности. Студенты, набравшие более 50 баллов, получают оценку «зачтено». Из групп получившие оценки «зачтено» на основании итогового контроля получают оценки «отлично» (от 85 до 100 баллов), «хорошо» (от 70 до 84 баллов), «удовлетворительно» (от 50 до 69 баллов).</p> <p>Баллы итоговой оценки распределяются следующим образом:</p> <p>Текущая контрольная работа (max) –<b>40балл</b> Рубежная контрольная работа (max) –<b>40балл</b> Итоговый контроль (письменный экзамен max) –<b>20балл</b></p>

	<p>При выведении итоговой оценки будут учитываться активность студентов в решении задач, предлагаемых на занятиях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Текущая контрольная работа (домашние задания) необходимы для закрепления изученного материала, а также для проверки уровня понимания материала. Домашние задания будут содержать задачи вычисления, использующие основные факты и положения. Выполнение домашних заданий даст возможность студентам понимать на должном уровне пройденный материал.</li> <li>• Рубежная контрольная работа дается для проверки знаний по текущим материалам. Будут предложены расчетные задачи, а также теоретические задания раскрывающие понимание основных определений. Правильное выполнение контрольных работ даст студентам приобрести высоких зачетных баллов. Одним из основных условий набора высоких баллов является владение студентом пройденного материала на достаточно высоком уровне. Контрольные работы будут проходить в установленное время. Передача контрольных работ не предусматривается.</li> <li>• Итоговый контроль – это письменный экзамен. Получив экзаменационный билет, студент должен в письменной форме изложить ответы на экзаменационные вопросы. Чтобы студенты могли, надлежащим образом подготовиться к экзамену заранее дается перечень экзаменационных вопросов. Ответ считается наилучшим, если теоретические факты будут иллюстрированы конкретными примерами.</li> </ul>
<p><b>Литература:</b> <b>Основная</b>  <b>Дополнительная</b></p>	<p><b>Основная:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кремер Н.Ш. <i>Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов</i> /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М., 2005. - 407 с.</li> <li>2. Орехов Н.А., Левин А.Г., Горбунов Е.А. <i>Математические методы и модели в экономике.</i> — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. — 302 с.</li> <li>3. <i>Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов</i> / Под ред. В.В. Федосеева. - М.: ЮНИТИ, 2002.</li> <li>4. Третьякова Н.Г. <i>Введение в математическое программирование: учебное пособие</i> / Н.Г. Третьякова. - Пермь.: Изд-во ПГТУ, 2007. - 102 с.</li> <li>5. <i>Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов</i> / В.В. Федосеев [и др.]; под ред. В.В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2005, 2013. - 302 с.</li> </ol> <p><b>Дополнительная:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Федосеев В.В. <i>Математическое моделирование в экономике и социологии</i></li> <li>2. <i>труда: методы, модели, задачи: учебное пособие для вузов</i> / В.В. Федосеев. - М.: ЮНИТИ, 2007. - 167 с.</li> <li>3. Левда Н.М. <i>Экономические задачи линейного программирования и их решение с использованием Microsoft Excel: учеб.-метод, пособие</i> / Н.М. Левда, В.П. Постников. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи, унта, 2012.-164 с.</li> <li>4. Орлова И.В. <i>Экономико-математическое моделирование: практическое</i></li> <li>5. <i>пособие по решению задач</i> / И.В. Орлов. - М.: Вуз. учеб., 2007. - 143 с.</li> </ol>

6. Экономико-математическое моделирование: учебник для вузов / Л.В. Абланская [и др.]; под ред. И.Н. Дрогобыцкого. - 2-е изд., стер. - М.: Экзамен, 2006. - 798 с.
7. Ильченко А.Н. Экономико-математические методы: учебное пособие для вузов / А.Н. Ильченко. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 287 с.
8. Покровский В.В. Математические методы в бизнесе и менеджменте: учебное пособие / В.В. Покровский. - 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.-ПО с.

**а) Интернет-ресурсы**

1. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Математические методы и модели исследования операций. <http://www.book.ru/book/904697>
2. Минько Э.В., Минько А.Э. Методы прогнозирования и исследования операций. <http://www.book.ru/book/901400>
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2027](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2027)
4. Кузнецов А.В. Руководство к решению задач по математическому программированию [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=539](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=539)

**СРС**

**Домашнее задание №1**

Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными.

1.  $F(X) = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min$

2.  $F(X) = x_1 - 3x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \leq 12, \\ 2x_1 - x_2 \geq 0, \\ 2x_1 + x_2 \geq 4, \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 6, \\ -2x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 + 3x_2 \geq -3, \\ x_1 + 2x_2 \leq 2, \end{cases}$$

Симплексный метод решения ЗЛП

3.  $F(X) = -x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 \rightarrow \max$

4.  $F(X) = 11x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 5x_4 + 2x_5 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 14, \\ 4x_1 + 10x_2 + x_3 + 3x_4 = 22, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 + 7x_2 - 2x_3 - 2x_4 + x_5 = 5, \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + x_5 = 18, \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 = 8, \\ x_j \geq 0, j = 1, 2, 3, 4, 5 \end{cases}$$

Теория двойственности

5.  $F(X) = 2x_1 + 6x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 - 2x_3 + x_4 = 2 \\ -5x_1 + 4x_2 + x_3 - x_4 = 1 \end{cases}$$

$X_j \geq 0, j=1,2,3,4.$

6. Транспортная задача ЛП (ТЗ)

$b_j$	11	7	8	4
$a_i$				

9	2	5	8	1
16	8	3	9	2
5	7	4	6	3

### 7.Метод потенциалов

$$a_1 = 200, a_2 = 150, a_3 = 150,$$

$$b_1 = 90, b_2 = 100, b_3 = 70, b_4 = 130, b_5 = 110,$$

$$C = \begin{pmatrix} 12 & 15 & 21 & 14 & 17 \\ 14 & 8 & 15 & 11 & 21 \\ 19 & 16 & 26 & 12 & 20 \end{pmatrix}$$

### Домашнее задание №2

1. Для двух предприятий выделено  $a$  единиц средств. Как распределить все средства в течение 4 лет, чтобы доход был наибольшим, если известно, что доход от  $x$  единиц средств, вложенных в первое предприятие, равен  $f_1(x)$ , а доход от  $y$  единиц средств, вложенных во второе предприятие, равен  $f_2(y)$ . Остаток средств к концу года составляет  $g_1(x)$  для первого предприятия и  $g_2(y)$  для второго предприятия. Задачу решить методом динамического программирования.

$a$	$f_1$	$g_1$	$f_2$	$g_2$
1000	$3x$	$0,1x$	$2y$	$0,5y$

2. Планируется распределение начальной суммы  $X_0$  млн. с. Между четырьмя предприятиями некоторого объединения. Средства выделяются только в размерах кратных  $a = 80$  млн. с. Функции прироста продукции от вложенных средств на каждом предприятии заданы таблично. Требуется так распределить вложения между предприятиями, чтобы общий прирост продукции (в млн. с.) был максимальным. Решить задачу на основе функционального уравнения Беллмана.

$X_0$	Вкладываемые средства $X$	Функции прироста продукции на предприятии			
		$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
400	0	10	15	13	14
	80	13	20	17	16
	160	16	22	21	23
	240	21	25	26	25
	320	25	30	28	27
	400	25	32	30	32

3. Инвестор выделяет средства в размере т.д. ед, которые должны быть распределены между тремя предприятиями.

	<p>Требуется, используя <b>принцип оптимальности Беллмана</b>, составить план распределения средств между предприятиями, обеспечивающий наибольшую общую прибыль, если каждое предприятие при инвестировании в него средств <math>X</math> т.д.ед. приносит прибыль <math>U(X)</math>.</p> <p>4. Найти оптимальную стратегию эксплуатации оборудования на период продолжительностью 6 лет, если годовой доход <math>r(t)</math> и остаточная стоимость <math>S(t)</math> в зависимости от возраста заданы в таблице, стоимость нового оборудования равна <math>P = 10</math>, а возраст оборудования к началу эксплуатационного периода составлял 1 год.</p> <p>5. Для модернизации предприятий совет директоров инвестирует средства в объеме 25 млн. сомов. с дискретностью 5 млн. сомов. Прирост выпуска продукции зависит от выделенной суммы, его значения представлены предприятиями и содержатся в таблице. Найти распределение инвестиций между предприятиями, обеспечивающее фирме максимальный прирост выпуска продукции, причем на одно предприятие можно осуществить только одну инвестицию.</p>
	<p><b>Примечание.</b> Домашние работы должны быть представлены в точно установленный преподавателем срок. В случае сдачи работ после установленного срока снимается 50% баллов полученных студентом за работу.</p>

### Календарно-тематический план распределения часов с указанием темы

№	Дата (неделя)	Тема	Кол-во час	Литература	Подготовительные вопросы по модулям
1	1	Понятия модели и моделирования. Предмет и задачи дисциплины. Этапы моделирования. Построение модели. Связь между моделью и реальным процессам.	2	Основная: 1. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - М., 2005. - 407 с. 2. Орехов Н.А., Левин А.Г., Горбунов Е.А. Математические методы и модели в экономике. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. — 302 с.	Классификация и принципы построения математических моделей
2	1	Основы построения межотраслевого баланса. Межотраслевой баланс как метод экономического анализа и планирования	2		Общая задача оптимальности в планировании и управлении. Задача линейного программирования
3	2	Постановка задачи линейного программирования. Задачи определения оптимального ассортимента	2		Простейшие задачи планирования, приводящие к задачам линейного программирования

		продукции и оптимального использования взаимозаменяемых ресурсов.		5.Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие для вузов / В.В. Федосеев [и др.]; под ред. В.В. Федосеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2005, 2013. - 302 с.	Ограничения в модели линейного программирования
4	3	Условия применения графического метода решения задач линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи.	2		Графическое решение задачи ЛП. Нахождение максимума целевой функции  Нахождение минимума целевой функции
5	3	Принцип решения задач линейного программирования симплекс-методом.	2	Дополнительная: 1. Федосеев В.В. Математическое моделирование в экономике и социологии 2. труда: методы, модели, задачи: учебное пособие для вузов / В.В. Федосеев. - М.: ЮНИТИ, 2007. - 167 с. 3. Левда Н.М. Экономические задачи линейного программирования и их решение с использованием Microsoft Excel: учеб.-метод, пособие / Н.М. Левда, В.П. Постников. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехи, унта, 2012.-164 с.	Обыкновенные и модифицированны е жордановы исключения Симплексный метод. Алгоритм симплекс метода. Симплексные таблицы
6	4	Модель двойственной задачи. Экономический смысл двойственной задачи. Экономический смысл двойственных оценок.	2		Соотношения между оптимальными решениями прямой и двойственной задач.
7	5	Метод минимального элемента» и метод Фогеля.	2		
8	6	Метод нахождения оптимального плана: метод потенциалов.	4		Оптимальность базисного решения. Метод потенциалов
9	7	Постановка задачи динамического программирования Понятие и специфика метода динамического программирования.	2		Понятие о динамическом программировании
10	7	Задача оптимального распределения инвестиций. Задача замены оборудования	2		Производственные задачи

11	8	Формулировка задачи оптимального распределения инвестиций. Модель задачи оптимального распределения инвестиций. Способ решения задачи.	2	моделирование: практическое 5. пособие по решению задач / И.В. Орлов. - М.: Вуз. учеб., 2007. - 143 с.	
12	9	Формулировка задачи замены оборудования. Модель задачи замены оборудования. Способ решения задачи. Функция Беллмана.	2	6. Экономико-математическое моделирование: учебник для вузов / Л.В. Абланская [и др.]; под ред. И.Н.	
13	9	Модель Уилсона Функция изменения запаса. График функции изменения запаса. Стоимость продукции. Организационные издержки оформления заказа.	2	Дрогобыцкого. - 2-е изд., стер. - М.: Экзамен, 2006. - 798 с. 7. Ильченко А.Н. Экономико-математические методы: учебное	Задачи приводящие к модели Уилсона
14	10	Издержки на хранение продукции. Графики издержек на хранение запасов и оформление заказов. Оптимальный размер заказа.	2	пособие для вузов / А.Н. Ильченко. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 287 с.	Задачи по издержкам продукции
15	11	Производительность производственной линии. Функция изменения запаса. График функции изменения запаса. Оптимальный размер заказа.	2	8. Покровский В.В. Математические методы в бизнесе и менеджменте: учебное пособие / В.В. Покровский. - 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.- 100 с.	Определение оптимального размера заказа
16	12	Модель поставок со скидкой.	4		Поставки со скидкой
			36		

### График сдачи домашних заданий

№	Темы домашних заданий	Срок сдачи	мак балл
1.	Методы линейного программирования	По графику уч. процесса	20
2.	Экономико-математические модели управления запасами	По графику уч. процесса	20
	<b>Итого</b>		<b>40</b>

### График тестирования или проведения контрольных работ.

№	Темы тестовых и контрольных заданий	Срок сдачи	Мах балл
1.	Графический и симплекс методы решения задач линейного программирования. Транспортная задача линейного программирования	По графику уч. процесса	20
2.	Методы динамического программирования. Экономико-математические модели управления запасами.	По графику уч. процесса	20
	<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>

К.Т. – контрольная работа

Примечание: Форма контроля и точная дата устанавливается преподавателями ведущие занятия.

\*СРС – самостоятельная работа студентов.

Примечание: График проведения рубежного и итогового контроля устанавливается Учебным отделом.