

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГТУ

С.А. Касперович

26 июня 2015 г.

Регистрационный № УД- 113/уч.

**Эконометрика
и экономико-математические методы и модели**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

1-26 02 03 «Маркетинг»;

1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»;

1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»;

1-26 02 02 «Менеджмент»

2015 г.

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования специальностей 1-26 02 03 «Маркетинг»; 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»; 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»; 1-26 02 02 «Менеджмент», утвержденных постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 №88.

СОСТАВИТЕЛИ:

И.М. Борковская – доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

А.А. Якименко – доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.С.Пономарева – доцент кафедры общей математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук;

В.Н. Ревтович – заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин Института интегрируемых форм обучения и мониторинга образования, кандидат педагогических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»,
(протокол № 12 от 10 июня 2015 г.);

Учебно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

(протокол № 7 от 26 июня 2015 г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основной целью дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» является изложение теоретических основ методологических принципов и конкретных подходов постановки, решения на ЭВМ и анализа задач оптимального управления и экономического регулирования производством, снабжением, сбытом в условиях разных форм собственности на основе эконометрических и экономико-математических методов.

Основные задачи дисциплины: формирование академических, социально-личностных и профессиональных компетенций, которые позволят стать студенту конкурентоспособным специалистом в своей специальности.

В дисциплине рассматриваются конкретные модели на примере промышленных предприятий, а также модели оптимального управления на уровне отдельных отраслей и народного хозяйства в целом.

Большое внимание уделяется экономико-математическим методам анализа показателей выполнения плана, а также динамики, структуры, взаимосвязи, сравнения других показателей деятельности предприятий и отраслей, выявлению в ходе такого анализа резервов производства и возможности их использования.

«Эконометрика и экономико-математические методы и модели» – одна из фундаментальных экономических дисциплин, успешное освоение которой помогает решению профессиональных задач.

В процессе изучения данной дисциплины решаются общеобразовательные, практические и воспитательные задачи.

В результате изучения дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» студент должен

знать:

- основы эконометрического моделирования, анализа и прогнозирования;
- методы и модели межотраслевого баланса, оптимального программирования, теории массового обслуживания, теории игр, управления запасами, сетевого планирования и управления;
- современные пакеты прикладных программ по эконометрике и экономико-математическому моделированию;

уметь:

- проводить идентификацию эконометрических моделей;
- моделировать экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- решать экономические задачи эконометрическими и оптимизационными методами;

владеть:

- основными приемами обработки статистических данных;

- методами аналитического и численного решения эконометрических и экономико-математических задач.

Освоение курса «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» призвано способствовать формированию у специалиста следующих групп компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в области создания и совершенствования инновационных технологий лесопромышленного комплекса. – ЭУП, МД.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом. – ЭУП, МК, МД.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками. – ЭУП, МД.

АК-4. Уметь работать самостоятельно. – МК.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером. – МК, БУ.

социально-личностные компетенции:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности. – ЭУП, МД.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям. – ЭУП, МД.

СЛК-6. Уметь работать в команде. – ЭУП, МД.

профессиональные компетенции:

ПК-2. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей. – МК.

ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Пользоваться глобальными информационными ресурсами. Владеть современными средствами телекоммуникаций. – БУ.

ПК-5. Владеть современными техниками принятия управленческих решений. – ЭУП, МД.

ПК-9. Формировать и систематизировать учетно-аналитические и статистические материалы, характеризующие количественные и качественные показатели деятельности организации и ее подразделений в отчетности. – БУ.

ПК-18. Систематизировать статистические материалы по труду, характеризующие количественные и качественные показатели деятельности организации (предприятия) и его подразделений. – ЭУП.

ПК-19. Изучать результаты работы организации (предприятия) и его структурных подразделений и сопоставлять их с показателями других организаций (предприятий). – ЭУП, МД.

ПК-20. Выявлять внутрихозяйственные резервы и разрабатывать мероприятия по их использованию. – ЭУП, МД.

ПК-21. Проводить оперативный экономический анализ хода выполнения плановых заданий и мероприятий по использованию резервов повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности. – ЭУП, МД.

ПК-26. Проводить исследования в области методологии и методики планирования, трудовых показателей и анализа результатов производственно-хозяйственной деятельности организации (предприятия) и его структурных подразделений. – ЭУП, МД.

ПК-27. Обосновывать систему показателей и методы оценки экономической эффективности функционирования организации (предприятия), отдельных видов деятельности и структурных подразделений. – ЭУП.

В соответствии с типовыми учебными планами указанных специальностей дисциплина «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» изучается в 4-м семестре. Количество общих и аудиторных часов, отводимых типовыми учебными планами на изучение курса, представлено в таблице:

Специальность	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных часов по дисциплине	Всего часов по дисциплине
1-25 01 08	36	18	18	72	180
1-26 02 03	36	18	18	72	176
1-25 01 07	36	18	18	72	144
1-26 02 02	36	18/36 ¹	36	90/108 ¹	175/200 ¹

Форма получения образования очная, форма текущей аттестации по учебной дисциплине: экзамен.

¹ Для специальности 1-26 02 02-05

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Объект и предмет курса «Экономико-математические методы и модели». Основные понятия, предмет и область применения экономико-математических методов и моделей. Теоретические основы экономико-математического моделирования.

Раздел 1. Эконометрика

1.1. Корреляционно-регрессионный анализ

Парный регрессионный анализ. Основные положения регрессионного анализа. Построение и анализ многофакторных регрессионных моделей.

1.2. Временные ряды

Стационарные временные ряды. Автокорреляционная функция. Авторегрессионные модели.

1.3. Системы одновременных уравнений

Системы одновременных уравнений. Идентификация. Нахождение структурных коэффициентов.

Раздел 2. Экономико-математические методы

2.1. Линейные экономико-математические модели и их анализ

Основные типы линейных экономико-математических моделей. Понятие критерия оптимальности. Задачи линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Теория двойственности в линейном программировании. Теоремы двойственности, их экономическое содержание и применение в послеоптимизационном анализе. Задачи и модели оптимального размещения и концентрации производства. Модели с ограничениями оптимизирующих мощностей, с ограниченными пропускными способностями коммуникаций.

2.2. Понятие о методе динамического программирования

Постановка задачи динамического программирования. Уравнение Беллмана. Основные принципы решения задач динамического программирования. Нахождение кратчайшего пути. Задача оптимального распределения ресурсов. Оптимальная стратегия замены оборудования.

2.3. Модели межотраслевого баланса

Модели межотраслевого баланса, основные понятия, методы построения моделей межотраслевого баланса и их использование в анализе.

Натуральный и стоимостный межотраслевой баланс. Матричные методы решения балансовых задач.

2.4. Экономико-математические модели конфликтных ситуаций

Моделирование конфликтных ситуаций с помощью теории игр, основные понятия теории игр, их классификация. Матричные игры с нулевой суммой. Решение матричных игр в чистых стратегиях. Игры с "природой". Критерии Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

2.5. Методы сетевого планирования и управления

Математические методы сетевого планирования и управления. Основные понятия сетевого планирования и управления. Правила построения сетевых графиков. Расчет основных параметров сетевого графика. Построение календарного графика.

2.6. Модели массового обслуживания

Методы и модели массового обслуживания, основные понятия и классификация систем массового обслуживания, графическое представление систем массового обслуживания, расчет основных характеристик. Уравнения Колмогорова. Финальные вероятности состояний систем массового обслуживания. Системы массового обслуживания с отказами. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью.

2.7. Модели управления запасами. Имитационное моделирование экономических процессов

Задачи и модели управления запасами и сбытом готовой продукции. Общая постановка задачи. Модель Уилсона. Точка заказа. Модель производственных поставок. Модель запасов, включающая штрафы.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	Практические занятия БУ, МК, ЭУП/МД	Лабораторные занятия БУ, МК, ЭУП, МД/ МДмеждунар.		
1	2	3	4	5	6	7
	Введение. Объект и предмет курса «Эконометрика и экономико-математические методы и модели». Теоретические основы эконометрики и экономико-математического моделирования.	2				Экзамен
	Раздел 1. Эконометрика	10	4/8	6/12	4	Экзамен
1.1	Корреляционно-регрессионный анализ.	3	2/4	2/4		Опрос на практическом занятии
1.2	Эконометрический анализ при нарушении классических предположений. Временные ряды.	5		4/8		Опрос на практическом занятии
1.3	Системы одновременных уравнений	2	2/4		4	Расчетно-графическая работа
1	2	3	4	5	6	7
	Раздел 2. Экономико-математические методы	24	14/28	12/24	6	Экзамен
2.1	Линейные экономико-математические модели и их анализ	6		2/4		Экспресс-опрос
2.2	Транспортная задача с усложнениями в постановке	2	2/4	2/4		Опрос на практическом занятии
2.3	Понятие о методе динамического программирования	2	2/4			Экспресс-опрос
2.4	Модели межотраслевого баланса, основные понятия, методы построения моделей межотраслевого баланса и их использование в анализе. Матричные методы решения балансовых задач.	2	2/4	2/4		Опрос на практическом занятии
2.5	Экономико-математические модели конфликтных ситуаций	4	2/4	2/4	2	Индивидуальное задание

2.6	Математические модели сетевого планирования и управления.	4	2/4	2/4	4	Расчетно-графическая работа
2.7	Модели массового обслуживания.	2	2/4	2/4		Опрос на практическом занятии
2.8	Модели управления запасами. Имитационное моделирование экономических процессов.	2	2/4			Опрос на практическом занятии

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЯЕМОЙ САМО- СТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Теоретические вопросы

1. Идентифицируемость системы одновременных уравнений. Необходимое, достаточное условия идентифицируемости. Косвенный метод наименьших квадратов. (Т.1.3.)
2. Стратегические игры. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. (Т.2.5.)
3. Статистические игры. Критерии, применяемые в играх с «природой». (Т.2.5.)
4. Сетевое планирование и управление. Расчет основных параметров сетевого графика. (Т.2.6.)

Практические задания

1. (Т.1.3.) Структурная форма модели имеет вид:

$$\begin{cases} y_1 = c_{10} + b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + \varepsilon_1, \\ y_2 = c_{20} + b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2, \end{cases}$$

Какие из переменных данной модели являются экзогенными, эндогенными, предопределенными? Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определить, идентифицируемо ли каждое из уравнений модели. Является ли модель идентифицируемой? Определить метод оценки параметров модели. Записать приведенную форму модели. Оценить параметры идентифицируемой структурной формы модели на основе следующих исходных данных:

№ п\п	y_1	y_2	x_1	x_2
1	0	16	3	7
2	-12	10	5	3
3	-22	8	7	1
4	-4	8	3	3
5	-20	21	8	7
6	0	7	2	3
7	-26	9	8	1
8	-20	12	7	3

2. (Т.2.5.) После нескольких лет эксплуатации промышленное оборудование оказывается в одном из следующих состояний:

- 1) оборудование может использоваться в очередном году после профилактического ремонта;
- 2) для безаварийной работы оборудования в дальнейшем следует заменить отдельные его детали и узлы;
- 3) оборудование требует капитального ремонта или замены.

В зависимости от сложившейся ситуации руководство предприятия в состоянии принять такие решения: 1) отремонтировать оборудование силами заводских специалистов, что потребует, в зависимости от обстановки, затрат, равных a_1 , a_2 или a_3 ден. ед.; 2) вызвать специальную бригаду ремонтников, расходы в этом случае составят b_1 , b_2 или b_3 ден. ед.; 3) заменить оборудование новым, реализовав устаревшее оборудование по его остаточной стоимости; совокупные затраты в результате этого мероприятия будут равны соответственно c_1 , c_2 или c_3 ден. ед. Указанные выше расходы предприятия включают кроме стоимости ремонта и заменяемых деталей и узлов убытки, вызванные ухудшением качества выпускаемой продукции, простоем неисправного оборудования, а также затраты на установку и отладку нового оборудования. Требуется: 1) придать описанной ситуации игровую схему, установить характер игры и выявить ее участников, указать возможные чистые стратегии сторон; 2) составить платежную матрицу;

- 3) выяснить, какое решение о работе оборудования в предстоящем году целесообразно рекомендовать руководству предприятия, чтобы минимизировать потери при следующих предположениях:

а) накопленный на предприятии опыт эксплуатации аналогичного оборудования показывает, что вероятности указанных выше состояний оборудования равны соответственно q_1 , q_2 , q_3 ;

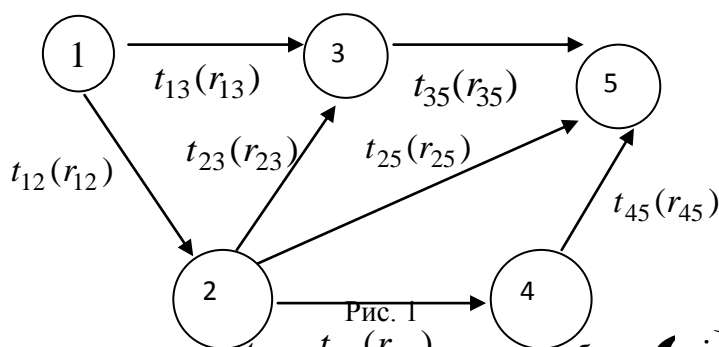
б) имеющийся опыт свидетельствует о том, что все три возможных состояния оборудования равновероятны;

в) о вероятностях состояний оборудования ничего определенного сказать нельзя.

Указание. В п. 3 следует найти оптимальные чистые стратегии, пользуясь: в п. 3) а) — критерием Байеса, в п. 3) б) — критерием Лапласа, в п. 3) в) — критериями Вальда, Сэвиджа, Гурвица (значение параметра γ в критерии Гурвица задается).

a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	b_3	c_1	c_2	c_3	q_1	q_2	q_3	γ
5	11	9	7	12	6	15	10	16	0,30	0,50	0,20	0,70

3. (Т.2.6.) Для перестройки производства в порядке перевода его на более интенсивную технологию необходимо осуществить комплекс подготовительных мероприятий (работ). С этой целью создана группа из R специалистов и составлен сетевой график выполнения работ (см. рис.1).



Известны продолжительность t_{ij} выполнения каждой работы j комплекса и количество ресурса (специалистов, необходимых для выполнения соответствующей работы) r_{ij} .

1. Найти ранние и поздние сроки свершения событий и их резервы времени. Определить критический путь и его длину.
2. Найти ранние и поздние сроки начала и окончания работ.
3. Найти полные резервы времени работ и построить линейный график.
4. Построить график интенсивности использования ресурса.

t_{12}	t_{13}	t_{23}	t_{24}	t_{25}	t_{35}	t_{45}	r_{12}	r_{13}	r_{23}	r_{24}	r_{25}	r_{35}	r_{45}
4	2	4	3	5	6	7	5	7	11	9	8	10	4

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ

Для текущего контроля и самоконтроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине рекомендуется использовать следующий инструментарий:

– тестирование по темам и разделам дисциплины, в том числе и с использованием компьютерных технологий;

– устный и письменный опросы;

При оценивании УСП студентов учитывается:

– объем проработанного материала в соответствии с заданием;

– степень исполнения (проработанность всех аспектов задания, оформление работы в соответствии с требованиями, соблюдение установленных сроков представления работы на проверку и т.п.);

– степень самостоятельности, творческой активности, инициативности студентов;

– качество освоения учебного материала (умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач, логичность и четкость изложения изученного материала и т.д.); компетентность студента в раскрываемых вопросах.

В качестве главной формы контроля усвоения курса рекомендуется итоговый экзамен (в устной форме, письменной, письменной с последующим устным собеседованием, в форме теста).

Перечень литературы

№№	Автор, название, место и год издания	Наличие в библиотеке БГУ
1.	Айвазян, С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998.	2 экз.
2.	Бородич, С. А. Эконометрика: Учеб. пособие / С.А. Бородич. – 2-е изд., испр. – Мн.: Новое знание, 2001. – 416 с.	2 экз.
3.	Доугерти, К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 1999. – XIV, 402 с.	2 экз.
4.	Кузнецов, А. В. Высшая математика. Математическое программирование / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. – Мн.: Вышэйшая школа, 1994. – 351 с.	199 экз.
5.	Кузнецов, А. В. Руководство к решению задач по математическому программированию: Учеб. пособие / А.В. Кузнецов, Н.И. Холод, Л.С. Костевич; Под общ. ред. А.В. Кузнецова.– 2-е изд., перераб и доп.– Мн.: Выш. шк., 2001. – 448 с.	6 экз.
6.	Курицкий, Б.Я. Поиск оптимальных решений средствами Excel 7.0. / Б. Я. Курицкий. – СПб.: ВHV – Санкт-Петербург, 1997. – 384 с.	40 экз.
7.	Марченко, В. М. Методы оптимизации и статистической обработки результатов измерений: учеб. пособие для студентов физ.-хим. и инж.-техн. спец. / В. М. Марченко, Т. Б. Копейкина. – Мн.: БГТУ, 2007.	271 экз.
8.	Экономико-математические методы и модели. Компьютерные технологии решения: Учеб. пособие / И. Л. Акулич [и др.]. – Мн.: БГЭУ, 2003. – 348 с.	4 экз.
9.	Экономико-математические методы и модели. Учеб. пособие / Н. И. Холод [и др.]; под общ. Ред. А. В. Кузнецова. 2-е изд. – Мн.: БГЭУ, 2000. – 412 с.	40 экз.
10.	Марченко, В.М. Эконометрика и экономико-математические методы и модели. В 2 ч. Ч. 1. Эконометрика: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В. М. Марченко, Н. П. Можей, Е. А. Шинкевич. – Минск: БГТУ, 2011. – 157 с.	313 экз.
11.	Марченко, В.М. Эконометрика и экономико-математические методы и модели. В 2 ч. Ч. 2. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / В. М. Марченко, Н. П. Можей, Е. А. Шинкевич. – Минск: БГТУ, 2012. – 214 с.	318 экз.

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Планирование на предприятии отрасли	Кафедра экономики и управления на предприятиях		
Экономика и оценка недвижимого имущества	Кафедра организации производства и экономики недвижимости		

Заведующий кафедрой
экономической теории и маркетинга

С. И. Барановский

Заведующий кафедрой
экономики и управления
на предприятиях

А. В. Ледницкий

Заведующий кафедрой
менеджмента и экономики
природопользования

А. В. Неверов

Заведующий кафедрой
организации производства
и экономики недвижимости

С. Г. Синяк

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № ____ от _____ 200_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (степень, звание) _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)