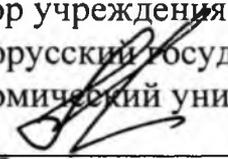


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

 В.Ю.Шутилин

“29” 06 2021 г.

Регистрационный № УД 4858-21 /уч.

**ЭКОНОМЕТРИКА И  
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальностей:

1-25 01 01 «Экономическая теория»; 1-25 01 02 «Экономика»; 1-25 01 03 «Мировая экономика»; 1-25 01 04 «Финансы и кредит»; 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»; 1-25 01 08 «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»; 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность»; 1-25 01 12 «Экономическая информатика»; 1-25 01 13 «Экономика и управление туристской индустрией»; 1-25 01 16 «Экономика и управление на рынке недвижимости»; 1-26 02 02 «Менеджмент (по направлениям)»; 1-26 02 03 «Маркетинг»; 1-26 02 05 «Логистика»

**Составители:**

**Читая Гигла Отарович**- заведующий кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук;

**Бородина Татьяна Анатольевна** - ассистент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет».

**Рецензенты:**

**Зеневич Анна Михайловна** – заведующий кафедрой экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент;

**Кашникова Инна Васильевна** – заведующий кафедрой микропроцессорных систем и сетей Института информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 10 от 23.02.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»;  
(протокол № 5 от 22.06.20 г.);

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью учебной дисциплины «Эконометрика и экономико-математические методы и модели» является изложение теоретических основ, методологических принципов и конкретных подходов постановки, решения и анализа задач рационального управления производством, снабжением, сбытом, финансово-кредитными операциями на базе эконометрических и экономико-математических методов. Определенное место в курсе отводится вопросам расширения области применения математических моделей. В частности, динамическим моделям поведения рынков, экономического роста, разработки и принятия прогнозных решений, анализа зависимостей между экономическими показателями по их сформированным временным рядам.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ разработки оптимальных управленческих решений, выявление закономерностей эволюции экономических процессов и явлений в различных сферах деятельности, как на уровне национальной экономики так и отдельных предприятий и организаций;

- выработка навыков анализа и постановки экономической проблемы поиска наилучшего решения на основе созданной системы количественных и качественных данных и использования эконометрических и экономико-математических методов;

- обучение основам практической реализации эконометрических и экономико-математических моделей для подготовки и принятия эффективных управленческих решений.

Как правило, в учебной дисциплине рассматриваются конкретные модели на примере промышленных и торговых предприятий, предприятий агропромышленного комплекса, финансово-кредитных учреждений, а также эконометрические модели и модели оптимального управления отдельных отраслей и народного хозяйства в целом. Большое внимание при этом уделяется экономико-математическим методам анализа показателей выполнения производственной программы, динамики структуры показателей деятельности предприятий и отраслей, выявлению в ходе такого анализа резервов производства и возможностей их использования.

«Эконометрика и экономико-математические методы и модели» находится в тесной связи и базируется на таких учебных дисциплинах, как «Высшая математика», «Экономическая теория», «Компьютерные информационные технологии», «Статистика» и другие. Глубокое знание этих предметов позволяет моделировать экономические процессы и явления, составлять реальные экономико-математические задачи и решать их с применением современных программно-компьютерных технологий, производить глубокий анализ полученных решений.

Обучение по данной учебной программе организуется в форме лекционных, практических и лабораторных занятий. Внеаудиторная работа студентов заключается в выполнении ими компьютерных расчетов индивидуальных зада-

ний, содержащих задачи с большой размерности, с последующим их контролем преподавателем на практических занятиях, экзаменах или зачетах.

Для успешного изучения комплекса вопросов, содержащихся в программе, обучающийся должен обладать глубокими знаниями предшествующих курсу учебных дисциплин математического и экономического профиля, являющихся основой курса, а также обладать различного рода навыками, например, такими как: владеть и применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач, уметь работать самостоятельно и в команде, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать информацию, проводить комплексный экономический анализ и т.д.

Для диагностики знаний студентов используются следующие основные средства:

- тесты;
- рефераты;
- отчеты выполненных лабораторных работ;
- коллоквиумы;
- экзамены;
- итоговая аттестация;
- другие средства диагностики.

– Структура учебной программы и методика преподавания учебной дисциплины учитывают новые результаты экономических исследований и последние достижения в области экономики, ориентируя обучающихся на приобретение соответствующих профессиональных компетенций:

– АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

– АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

– АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

– СЛК-1. Обладать качеством гражданственности;

– СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

– СЛК-6. Уметь работать в команде;

– ПК-3. Применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в экономике;

– ПК-5. Владеть современными методами математического моделирования систем и процессов, участвовать в исследованиях и разработке новых методов и технологий;

– ПК-9. Проводить комплексный экономический анализ всех видов деятельности организации и разрабатывать меры по эффективному использованию ресурсов, производственных мощностей с целью повышения эффективности производственно-хозяйственной деятельности;

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

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

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

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

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- основы эконометрического моделирования, анализа и прогнозирования;
- основные проблемы и направления развития теории и практики экономико-математического моделирования;
- область применения экономико-математических методов и моделей;
- модели межотраслевого баланса, методы и модели оптимального программирования, теории массового обслуживания, теории игр, управления запасами, сетевого планирования и управления, инвестиционные модели;
- современные пакеты прикладных программ по эконометрике и экономико-математическому моделированию;

**уметь:**

- проводить идентификацию эконометрических моделей;
- применять теоретические знания при проведении анализа и прогнозирования экономических процессов;
- моделировать экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- решать экономические задачи математическими методами с использованием компьютерных и программных средств по реальным данным;
- применять полученные знания при научных исследованиях экономических и производственных процессов;

**владеть:**

- основными приемами обработки статистических данных;
- методами аналитического и численного решения экономических и экономико-математических задач.

В соответствии с учебным планом учебная программа рассчитана на 180 часов, из них всего часов аудиторных – 72, в том числе 36 часов – лекции, 20 часов – лабораторные занятия, 16 часов – практические занятия. В течении семестра предусматривается проведение двух двухчасовых контрольных работ. По учебной дисциплине рекомендуется выполнение курсовой работы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования

### Тема 1.1 Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений

Цель и задачи курса «Эконометрика и экономико-математические методы и модели». Моделирование как метод научного познания. Сложность экономических процессов и явлений. Случайность и неопределенность в экономическом развитии. Проверка адекватности моделей. Место математического моделирования в экономической науке и экономической практике. Математические методы как инструмент познания для экономистов. Роль прикладных экономико-математических исследований.

Информационное и математическое обеспечение эконометрических и экономико-математических задач. Понятие экономической информации и требования, предъявляемые к исходным данным. Подготовка исходной информации и организация потоков данных.

### Тема 1.2 Содержание экономико-математических моделей и методика их построения

Понятия «модель» и «моделирование». Сущность процесса моделирования. Основные этапы экономико-математического моделирования. Методология экономико-математического моделирования: постановка экономико-математической задачи, система обозначений, выбор математического аппарата, краткая запись условий. Этапы и приемы моделирования. Основные типы эконометрических и экономико-математических моделей. Классификация моделей. Принципы построения и структура интегрированной системы эконометрических и экономико-математических моделей. Объективная необходимость системного подхода при моделировании экономических явлений.

### Тема 1.3 Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании

Понятие критерия оптимальности. Определения. Классификация. Математические представления.

Сущность глобального и локального критериев оптимальности. Глобальный и локальный критерии в одноуровневой модели и многоуровневых (иерархических) системах моделей. Система критериев в моделях перспективного отраслевого регулирования и планирования работы отдельных предприятий.

Многоцелевая оптимизация и способы свертывания критериев. Математическая запись задачи векторной оптимизации. Область компромиссов. Задачи векторной оптимизации. Методы решения.

## Раздел 2 Эконометрика

### Тема 2.1 Определение эконометрики, ее предмет и область применения

Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию.

Проблемы эконометрического моделирования. Понятие эконометрической модели. Классификация эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. Области применения эконометрических моделей.

### Тема 2.2 Модели множественной линейной и нелинейной регрессии

Понятие о функциональной, статистической и корреляционной связях. Основные задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа.

Уравнение регрессии, его смысл и экономическая интерпретация. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. Оценка параметров парной линейной регрессии. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.

Понятие множественной линейной регрессии (МЛР). Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценка параметров модели множественной линейной регрессии (ММЛР). Метод наименьших квадратов (МНК) и метод максимального правдоподобия. Предпосылки метода наименьших квадратов. Статистические свойства метода наименьших квадратов -оценок параметров модели множественной линейной регрессии (состоятельность, несмещенность, эффективность). Аддитивные и мультипликативные модели нелинейной множественной регрессии.

Стандартизированные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Множественный коэффициент корреляции и множественный индекс детерминации. Оценка качества модели множественной регрессии. Фиктивные переменные во множественной регрессии.

Точечное и интервальное прогнозирование на основе регрессионных моделей.

### Тема 2.3 Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений

Проблема гетероскедастичности. Критерии обнаружения гетероскедастичности (критерий Парка, критерий Голдфелда-Квандта). Автокорреляция остатков регрессионной модели. Проверка статистической гипотезы о наличии автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона.

Анализ линейной модели множественной регрессии при наличии гетероскедастичности и автокорреляции. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК)

Мультиколлинеарность экзогенных переменных, ее причины и признаки. Методы устранения мультиколлинеарности. Метод пошаговой регрессии.

#### Тема 2.4 Моделирование временных рядов

Виды динамических моделей и примеры их использования в эконометрическом анализе. Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании.

Понятие стационарного временного ряда. Оценка параметров уравнения тренда. Автокорреляция остатков, ее интерпретация. Методы обнаружения и измерения автокорреляции.

Анализ временных рядов при наличии периодических колебаний: аддитивная и мультипликативная модели. Методы определения трендовой, сезонной и случайной составляющих временного ряда.

#### Тема 2.5 Изучение взаимосвязей на основе временных рядов

Особенности изучения взаимосвязанных временных рядов. Автокорреляция остатков модели регрессии и методы ее устранения. Нестационарные временные ряды экономических показателей. Метод последовательных разностей. Интерпретация параметров уравнения регрессии, построенного по первым и вторым разностям. Метод отклонения уровней ряда от основной тенденции. Метод включения фактора времени.

Коинтеграция временных рядов. Проверка статистической гипотезы о наличии коинтеграции (критерий Энгла-Грейнджера).

#### Тема 2.6 Системы эконометрических уравнений

Системы уравнений, используемых в эконометрике. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений. Структурная и приведенная формы модели. Проблема идентифицируемости модели. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости модели. Методы оценивания параметров структурной модели. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК). Практика применения систем одновременных уравнений в макроэкономическом анализе. Модель Кейнса (статическая и динамическая формы). Модель Клейна.

#### Тема 2.7 Современное состояние и перспективы развития эконометрики

Путевой анализ. Анализ больших макроэкономических моделей. Новые направления в анализе многомерных временных рядов. Модели адаптивных

ожиданий. Прогнозирование экономических показателей на основе многомерных временных рядов.

### **Раздел 3 Экономико-математические методы и модели**

#### **Тема 3.1 Модели межотраслевого баланса (МОБ)**

Моделирование межотраслевых связей. Общая схема межотраслевого баланса. Основные балансовые соотношения. Математическая модель межотраслевого баланса. Решение системы уравнений межотраслевого баланса. Признаки продуктивности матрицы коэффициентов прямых затрат. Коэффициенты прямых и полных затрат. Коэффициенты прямых и полных затрат факторов производства. Построение системы цен на основе межотраслевого баланса. Агрегирование модели межотраслевого баланса. Модель прогноза межотраслевых связей. Алгоритмы проведения расчетов по моделям межотраслевого баланса. Оптимизационные модели на основе межотраслевого баланса. Региональные межотраслевые балансы. Модели межрегионального межотраслевого баланса. Динамические модели межотраслевого баланса. Основные понятия экономической динамики. Простейшая динамическая модель межотраслевого баланса. Динамическая модель межотраслевого баланса с учетом факторов производства. Оптимизационная модель межотраслевого баланса. Динамическая межотраслевая модель внешнеэкономической деятельности.

#### **Тема 3.2 Оптимизационные модели на предприятии**

Постановка задачи планирования производства продукции при ограниченном запасе ресурсов. Обоснование переменных, ограничений и критериев на примере предприятий машиностроения и легкой промышленности. Разработка производственной программы по периодам с обоснованием переменных, ограничений и выбором критерия оптимальности. Построение модели по оптимальному использованию производственных мощностей. Обоснование переменных, ограничений и критерия максимизации объема производства изделий на предприятии, а также критерия минимизации остатков незавершенного производства.

Модели оптимизации состава промышленных смесей с обоснованием переменных, ограничений и критерия при формировании оптимальной шихты, оптимальной задачи смешивания волокон.

Модель задачи оптимального раскроя промышленных материалов на примере предприятий республики, изготавливающих комплекты заготовок из металла или древесины.

Модель формирования оптимального плана повышения эффективности производства. Определение перечня организационно-технических мероприятий, ранжирование мероприятий по значению комплексного обобщающего показателя эффективности, фрагмент двухуровневого дерева целей. Схема фор-

мирования плана организационно-технических мероприятий по повышению эффективности производства.

Модели оптимизации структуры товарооборота торгового предприятия. Модели оптимального прикрепления торговых предприятий к поставщикам.

Экономико-математические модели оптимального использования кормовых ресурсов. Постановка и содержание модели оптимизации рационов кормления животных и птицы. Структура матрицы задачи. Методы решения и анализ полученных результатов. Экономико-математические модели для оптимизации состава кормовых смесей.

Постановка и содержание модели для оптимального распределения кормовых ресурсов по видам и половозрастным группам животных. Особенности критерия оптимальности задачи, сочетающего максимизацию объемов производства продукции с минимизацией затрат на доставку кормов на фермы, их приготовление и раздачу. Содержание и порядок построения отдельного блока ЭМЗ оптимального распределения кормовых ресурсов по видам и половозрастным группам животных.

Экономико-математическая модель задачи оптимального распределения кормовых ресурсов по видам и половозрастным группам животных. Методы решения задачи и анализ полученных результатов. Содержание и порядок построения сводной (блочной) матрицы задачи оптимального распределения кормовых ресурсов по видам и половозрастным группам животных.

Классификация задач оптимального планирования на сельскохозяйственных предприятиях. Постановка экономико-математической задачи оптимизации отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Обоснование критерия оптимальности. Система переменных и ограничений задачи. Содержание и порядок построения матрицы задачи.

ЭММ размещения и специализации сельскохозяйственного производства. Постановка блочной одноэтапной задачи. Основные группы переменных величин и ограничений, включающих связующий блок. Источники исходной информации. Методы ее обработки и агрегирования. Методы реализации полученного оптимального решения.

Трехэтапная ЭММ транспортно-производственной задачи с непрерывными переменными. Структура модели, позволяющей одновременно определять объемы производства сельскохозяйственного сырья в сельскохозяйственных предприятиях, оптимальную мощность предприятий АПК, перерабатывающих это сырье и рациональное их прикрепление к потребителям готовой продукции. Постановка задачи. Система переменных и ограничений. Разработка критерия оптимальности, минимизирующего одновременно транспортные и производственные затраты.

Модель определения оптимальных размеров предприятий АПК, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. Методы расчета параметров модели. Обоснование слагаемых критерия с учетом специализации районов и предприятий, вида производимого и перерабатываемого сырья и др. Подбор производственных функций, отражающих зависимость себестоимости продукции,

удельных транспортных расходов и удельных капиталовложений от мощности предприятия. Оформление результатов вычислений в виде сводной таблицы с целью определения оптимального размера предприятия. Использование методов предельного анализа для определения оптимальных размеров предприятий, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье.

Экономико-математическая модель оптимизации топливного баланса региона (страны в целом) на большую перспективу. Система переменных и ограничений модели. Обоснование критерия оптимальности и компонент вектора ограничений модели. Содержание и порядок построения матрицы задачи оптимизации топливного баланса на большую перспективу.

Экономико-математическая модель задачи оптимизации отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Приемы математической формулировки экономических процессов, используемые в модели оптимизации отраслевой структуры сельскохозяйственного предприятия. Краткая характеристика основных приемов. Использование вспомогательной переменной величины для выбора наиболее эффективных схем севооборотов. Метод средневзвешенной величины и его использование в планово-экономических расчетах.

Метод суммирования коэффициентов и порядок его использования для оптимизации важнейших показателей экономико-математической задачи сочетания отраслей. Метод вычитания постоянного коэффициента и его использование для оптимального распределения производственных ресурсов.

Многокритериальные модели и методы решения многокритериальных задач, их постановка, обоснование переменных, ограничений и критериев. Различие термина «многокритериальные» задачи от термина векторная оптимизация задач. Классификация и характеристика методов: свертывание критериев в единый, целевого программирования, компромиссных уступок, равных и наименьших относительных отклонений. Нормирование критериев, выбор весовых коэффициентов частных критериев. Аддитивный и мультипликативный критерии.

### Тема 3.3 Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности

Модель оптимального размещения активов с учетом нормативных требований Национального банка по критерию максимизации процентного дохода. Модель оптимизации баланса банка с учетом нормативных требований Национального банка по критерию максимизации рентабельности.

Оптимизационные модели финансового рынка. Характеристики ценных бумаг. Влияние диверсификации на риск портфеля. Эффективные портфели. Модели построения эффективных портфелей. Коэффициенты  $\alpha$  и  $\beta$  ценных бумаг. Модель ценообразования на рынке капиталов.

### Тема 3.4 Модели производственных функций и внешнеэкономических связей

Производственная функция, основные понятия и свойства. Производительность факторов производства. Коэффициенты эластичности и предельные нормы

замещения факторов производства. Основные типы производственных функций. Построение производственных функций по статистическим данным. Модель внешнеэкономических связей и ее свойства. Алгоритм расчетов по модели внешнеэкономических связей.

### Тема 3.5 Модели экономического роста

О природе моделей экономического роста. Модель Домара. Модель Харрода. Непрерывный вариант модели Харрода-Домара. Модель Солоу. Модель расширяющейся экономики Дж. Фон Неймана.

### Тема 3.6 Модели макроэкономического равновесия

Общие понятия о равновесии. Модель Вальраса. Классическая модель макроэкономического равновесия и ее анализ. Модель макроэкономического равновесия Дж. Кейнса и задачи стабилизации экономики. Основные недостатки моделей макроэкономического равновесия.

### Тема 3.7 Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций

Анализ выполнения обязательств по экспортным операциям. Анализ импорта товаров на условиях коммерческого кредита. Анализ эффективности экспортных операций. Анализ эффективности отдачи средств, вложенных в экспортные операции.

### Тема 3.8 Модели в сфере финансово-кредитной деятельности

Модели оценки кредитного риска: «логотип», «прототип», модель Альтмана; использование дискриминантного анализа для оценки кредитного риска; нахождение вероятностей дефолта с помощью временной структуры доходностей облигаций; теория инвестиционного портфеля и ее использование для оценки кредитного риска; диверсификация кредитного риска; коэффициент «бета» ценной бумаги; уникальный и систематический риск.

### Тема 3.9 Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов

Операции наращивания и дисконтирования. Основные показатели эффективности инвестиционных проектов: чистая приведенная стоимость проекта (NPV); внутренняя норма окупаемости (IRR); модифицированная внутренняя норма окупаемости (MIRR); срок окупаемости проекта (PP); дисконтированный срок окупаемости проекта (DPP). Сравнительный анализ критериев NPV и IRR. Анализ зависимости NPV от ставки дисконта. Постоянная и переменная нормы дисконта. Учет налогов и инфляции при анализе эффективности инвестиций.

Модель оптимального распределения инвестиций по проектам. Оценка проекта в условиях неопределенности: критерий максимального ожидаемого NPV, правило Марковица.

### Тема 3.10 Математические модели производных финансовых инструментов

Основные виды финансовых производных; форвардные и фьючерсные контракты; хеджирование кредитного риска с помощью фьючерсных контрактов; определение оптимального коэффициента хеджирования; хеджирование баланса финансовой организации; европейские и американские опционы; биномиальная модель; нейтральная к риску вероятностная мера; моделирование цен финансовых активов в непрерывном времени, динамический имитирующий портфель; формула Блэка-Шоулса определения цен европейских опционов; метод обратной индукции нахождения цен американских опционов; использование опционов для хеджирования финансовых рисков.

### Тема 3.11 Модели управления запасами

Понятия запасов и потоков в экономике. Сущность понятия запаса и его назначение. Виды запасов. Понятие о системах управления запасами. Однономенклатурная модель оптимальной партии поставки, динамики изменения уровня поставки. Модели оптимальной поставки с конечной интенсивностью поступления заказа, с учетом неудовлетворительных требований, изменение запаса в случае дефицита с потерей неудовлетворительных требований, определение точки заказа. Простейшая модель управления текущими запасами (Уилсона).

Управление запасами при случайном спросе. Система управления запасами с критическим уровнем. Алгоритм управления запасами.

Параметрические алгоритмы определения точки заказа. Статистические модели прогнозирования точки заказа. Прогнозирование точки обнуления запаса. Применение статистических моделей прогнозирования в контуре управления запасами. Модели управления многономенклатурными запасами при полном совмещении заказов и отдельной организации поставок с ограничениями складских площадей и оборотных средств.

Информационное обеспечение системы управления запасами. Пример использования системы штрихового кода для целей информационного обеспечения системы управления запасами.

Адаптивные системы управления запасами с максимальной автоматизацией операций на базе технических систем регистрации движения запасаемого продукта и компьютерных сетей связи с поставщиками для автоматической передачи заявок на пополнение запаса.

### Тема 3.12 Модели сетевого планирования и управления

Описание объектов экономики в форме графа. Основные понятия о сетевом планировании и управлении (СПУ). Особенности СПУ. Правила построения сетевых графиков – графической модели выполнения комплекса работ.

Планирование, анализ и прогнозирование сроков выполнения комплекса связанных работ. Напряженные и ненапряженные работы, критическое время и путь выполнения комплекса работ, выявление узких мест, оценка трудовых и материальных ресурсов, которые могут быть распределены на другие работы.

Расчет временных параметров в СПУ. Ранние и поздние сроки, резервы времени событий и работ, расчет полного, гарантированного, свободного и независимого резерва работ.

Построение линейного графика комплекса работ и его анализ по выявлению резервов выполняемых работ.

Задача оптимального распределения дополнительных ресурсов на сети. Задача оптимизации потока через сеть. Постановка задачи на максимальный поток через сеть и ее применение в управлении экономикой. Понятие разреза на сети. Теорема Форда о минимальном разрезе. Оптимизация максимального потока на сети. Оптимизация потока через сеть как задача линейного программирования. Нахождение минимального разреза на сети. Метод последовательной загрузки полных путей. Максимальный поток на сети и оптимизация в СПУ. Оптимизация сетевой модели комплекса работ по времени при заданном сроке выполнения проекта, а также по времени при заданной сумме денежных средств. Модель оптимизации выполнения комплекса работ при нефиксированном времени выполнения проекта. Модель оптимизации по ресурсам. Задача коммивояжера и методы ее решения.

### Тема 3.13 Модели теории игр

Определение теории игр. Основные понятия: стратегии, игроки, платежная функция. Классификация игр. Основные понятия и задачи теории матричных игр: парная и множественная игра, личные и случайные ходы, стратегия, платежная матрица.

Матричные игры двух лиц с нулевой суммой. Гарантирующие стратегии. Оптимальные стратегии. Седловая точка. Цена игры. Нижняя и верхняя цена игры, седловая точка. Определение максиминной и минимаксной стратегий. Геометрическая интерпретация множества смешанных стратегий игрока. Решение игры двух лиц с нулевой суммой в чистых и смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. Основная теорема Дж. фон Неймана теории матричных игр. Теорема об активных стратегиях и ее применение при разработке управленческих решений. Матричная игра и моделирование рискованных ситуаций в экономике. Примеры экономических задач решаемых методами теории игр двух лиц: борьба за рынок сбыта в условиях дуополистического рынка; формирование рациональных размеров запасов материальных ресурсов и готовых изделий; Вытеснение старых товаров новыми товарами; сезонный характер торговли.

Статистические игры. Определение оптимальной стратегии в условиях неопределенности по критериям Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Использование моделей теории игр выбора наилучших стратегий в задачах: погашения межбанковского кредита; о процентном арбитраже; о приобретении опционов.

Использование деревьев решений для определения оптимальной последовательности принятия инвестиционных решений в условиях риска. Использование моделей теории игр выбора наилучших стратегий в задачах: погашения межбанковского кредита; о процентном арбитраже; о приобретении опционов.

Понятие о биматричных играх. Примеры биматричных игр. Ситуации равновесия. Поиск равновесных ситуаций. Равновесие по Нэшу. Дилемма узников. Позиционные игры. Ситуации, оптимальные по Парето. Учет неопределенности с помощью дерева решений.

### Тема 3.14 Применение теории массового обслуживания в экономике

Стохастические системы в экономике (примеры). Понятие о системе массового обслуживания (СМО). Примеры систем массового обслуживания в экономике. Потоки случайных событий. Понятие простейшего потока. Графическая модель СМО. Вероятности состояний. Предельные вероятности состояний. Интуитивное определение финальных вероятностей для простейшей СМО. Дифференциальные уравнения Колмогорова для вероятностей состояний простейшей СМО. Система алгебраических уравнений для финальных вероятностей и ее решение. Классификация моделей СМО. Задача Эрланга. Анализ многоканальной СМО с ограниченной очередью. Формулы Литтла. Характеристики СМО с неограниченной очередью. СМО замкнутого типа. Анализ СМО замкнутого типа.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»

ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,

(для специальностей «Экономика и управление на предприятии»; «Экономическая информатика»; «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	1	-		-			[2,4]	
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	1			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	1			-			[2,4]	Тесты
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	1	-		-			[2,4]	
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	4	3		2			[2,4]	Тесты
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	2	-		2			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	2			2			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	1	1		2			[4,8]	Контрольная работа
2.6	Системы эконометрических уравнений	1	-		-			[4,8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	1	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	4	2		2			[2-5]	
3.2	Оптимизационные модели на предприятии	1			2			[2-5]	
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности	-	-		-				
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	-	-		-				
3.5	Модели экономического роста	-	-		-				
3.6	Модели макроэкономического равновесия	-	-		-				
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	-	-		-				
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности	-	-		-				
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	4	2		2			[1-5]	Тесты
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов	-	-		-			[1-5]	
3.11	Модели управления запасами	2	2		2			[2-5]	
3.12	Модели сетевого планирования и управления	4	2		2			[2-5]	
3.13	Модели теории игр	4	2		2			[2-5]	Тесты, контрольная работа
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике	2	2		-			[2-5]	
	<b>Всего часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>				<b>Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»**  
**ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,**  
**(для специальности «Менеджмент (по направлениям)»)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	1	-		-			[2,4]	
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	1			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	1			-			[2,4]	Тесты
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	1	-		-			[2,4]	
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	4	3		2			[2,4]	Тесты
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	2	-		-			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	2	2		2			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	1	1		-			[4,8]	Контрольная работа
2.6	Системы эконометрических уравнений	1	-		-			[4,8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	1	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	4	4		2			[2-5]	
3.2	Оптимизационные модели на предприятии	1	2		-			[2-5]	
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности	-	-		-				
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	-	-		-				
3.5	Модели экономического роста	-	-		-				
3.6	Модели макроэкономического равновесия	-	-		-				
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	-	-		-				
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности	-	-		-				
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	4	4		2			[1-5]	Тесты
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов	-	-		-			[1-5]	
3.11	Модели управления запасами	2	2		-			[2-5]	
3.12	Модели сетевого планирования и управления	4	4		-			[2-5]	
3.13	Модели теории игр	4	4		-			[2-5]	Тесты, контрольная работа
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике	2	2		-			[2-5]	
	<b>Всего часов</b>	<b>36</b>	<b>28</b>		<b>8</b>				<b>Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»  
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,  
(для специальностей «Финансы и кредит»)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	1	-		-			[2,4]	
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	1			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	1			-			[2,4]	Тесты
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	1	-		-			[2,4]	
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	4	3		2			[2,4]	Тесты
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	2	-		2			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	2			2			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	1	1		2			[4,8]	Тесты, контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.6	Системы эконометрических уравнений	1	-		-			[4,8]	
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	1	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	5	2		2			[2-5]	
3.2	Оптимизационные модели на предприятии								
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности	2	2		2			[1,6]	
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	-	-		-				
3.5	Модели экономического роста	-	-		-				
3.6	Модели макроэкономического равновесия	-	-		-				
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	-	-		-				
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности	2	2		2			[1,6,10]	
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	4	2		2			[1-6]	
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов	4	2		2			[1-6]	
3.11	Модели управления запасами	2	2		2			[1-5]	Тесты, контрольная работа
3.12	Модели сетевого планирования и управления								
3.13	Модели теории игр								
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике								
	<b>Всего часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>				<b>Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»**  
**ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,**  
**(для специальностей «Экономическая теория»; «Мировая экономика»; «Экономика»)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	1	-		-			[2,4]	
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	1			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	1			-			[2,4]	Тесты
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	1	-		-			[2,4]	
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	4	3		2			[2,4]	Тесты
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	2	-		2			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	2			2			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	1	1		2			[4,8]	Тесты, контрольная работа

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.6	Системы эконометрических уравнений	1	-		-			[4,8]	
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	1	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	5	4		4			[2-5]	
3.2	Оптимизационные модели на предприятии								
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности								
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	4	2		2			[2-7]	
3.5	Модели экономического роста	2	2		2			[4,7]	
3.6	Модели макроэкономического равновесия	4	2		2			[4,7]	
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	4	2		2			[4,7]	Тесты, контрольная работа
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности								
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов								
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов								
3.11	Модели управления запасами								
3.12	Модели сетевого планирования и управления								
3.13	Модели теории игр								
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике								
	<b>Всего часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>				<b>Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»**

**ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,**

**(для специальностей «Маркетинг»; «Логистика»; «Коммерческая деятельность»; «Экономика и управление туристской индустрией»)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	1	-		-			[2,4]	
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	1			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	1			-			[2,4]	Тесты
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	1	-		-			[2,4]	
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	4	3		2			[2,4]	Тесты
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	2	-		2			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	2			2			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	1	1		2			[4,8]	Тесты, контрольная

1	2	3	4	5	6	7	8	9	работа
									10
2.6	Системы эконометрических уравнений	1	-		-			[4,8]	
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	1	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	1	1					[2-5]	
3.2	Оптимизационные модели на предприятии	1	1		2			[2-5]	
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности								
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей								
3.5	Модели экономического роста								
3.6	Модели макроэкономического равновесия								
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций								
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности								
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	2	2		2			[2-5]	
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов							[2-5]	
3.11	Модели управления запасами	4	2		2			[2-5]	
3.12	Модели сетевого планирования и управления	4	2		2			[2-5]	
3.13	Модели теории игр	4	2		2			[2-5]	
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике	3	2		2			[2-5]	Тесты, контрольная работа
	<b>Всего часов</b>	<b>36</b>	<b>16</b>		<b>20</b>				<b>Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»  
ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

(для специальностей «Экономика и управление на предприятии»; «Экономическая информатика»; «Менеджмент (по направлениям)»; «Бухгалтерский учет, анализ и аудит (по направлениям)»)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	0,25	-		-			[2,4]	Тесты
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	0,25			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	0,25			-			[2,4]	
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	0,25	-		-			[2,4]	Тесты
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	1	1		2			[2,4]	
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	0,5	-		-			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	0,5			-			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	0,5	-		-			[4,8]	
2.6	Системы эконометрических уравнений	0,25	-		-			[4,8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	0,25	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	1	1		2			[2-5]	Тесты
3.2	Оптимизационные модели на предприятии	1			-			[2-5]	
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности	-	-		-				
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	-	-		-				
3.5	Модели экономического роста	-	-		-				
3.6	Модели макроэкономического равновесия	-	-		-				
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	-	-		-				
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности	-	-		-				
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	1	1		-			[1-5]	
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов	-	-		-			[1-5]	
3.11	Модели управления запасами	1	1		-			[2-5]	
3.12	Модели сетевого планирования и управления	1	1		-			[2-5]	
3.13	Модели теории игр	0,5	0,5		-			[2-5]	
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике	0,5	0,5		-			[2-5]	
	<b>Всего часов</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>Тесты Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»**  
**ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**(для специальностей «Финансы и кредит»)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП			
						Лекции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	0,25	-		-			[2,4]	Тесты
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	0,25			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	0,25			-			[2,4]	
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	0,25	-		-			[2,4]	Тесты
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	1	1		2			[2,4]	
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	0,5	-		-			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	0,5	0,5		-			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	0,5	0,5		-			[4,8]	
2.6	Системы эконометрических уравнений	0,25	-		-			[4,8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	0,25	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	1	1		-			[2-5]	Тесты
3.2	Оптимизационные модели на предприятии								
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности	1	1		-			[1,6]	
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	-	-		-				
3.5	Модели экономического роста	-	-		-				
3.6	Модели макроэкономического равновесия	-	-		-				
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	-	-		-				
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности	0,5	0,5		-			[1,6,10]	
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов	0,5	0,5		2			[1-6]	
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов	0,5	0,5		-			[1-6]	
3.11	Модели управления запасами	0,5	0,5		-			[1-5]	
3.12	Модели сетевого планирования и управления								
3.13	Модели теории игр								
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике								Тесты
	<b>Всего часов</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>Тесты Экзамен</b>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМЕТРИКА И ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ»**

**ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**(для специальностей «Экономическая теория»; «Мировая экономика»; «Экономика»)**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП			
						Лек-ции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	<b>Раздел 1 Теоретические основы экономико-математического моделирования</b> Эконометрические и экономико-математические модели как инструмент принятия эффективных решений	0,25	-		-			[2,4]	Тесты
1.2	Содержание экономико-математических моделей и методика их построения	0,25			-			[2,4]	
1.3	Система критериев оптимальности в экономико-математическом моделировании	0,25			-			[2,4]	
2.1	<b>Раздел 2 Эконометрика</b> Определение эконометрики, ее предмет и область применения	0,25	-		-			[2,4]	Тесты
2.2	Модели множественной линейной и нелинейной регрессии	1	1		2			[2,4]	
2.3	Множественная регрессия в условиях нарушения модельных предположений	0,5	-		-			[2,4]	
2.4	Моделирование временных рядов	0,5	0,5		-			[2,4]	
2.5	Изучение взаимосвязей на основе временных рядов	0,5	0,5		-			[4,8]	
2.6	Системы эконометрических уравнений	0,25	-		-			[4,8]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.7	Современное состояние и перспективы развития эконометрики	0,25	-		-			[4,8]	
3.1	<b>Тема 3 Экономико-математические методы и модели</b> Модели межотраслевого баланса (МОБ)	1	1		2			[2-5]	Тесты
3.2	Оптимизационные модели на предприятии								
3.3	Оптимизационные модели в финансово-банковской деятельности								
3.4	Модели производственных функций и внешнеэкономических связей	0,5	0,5		-			[2-7]	
3.5	Модели экономического роста	0,5	0,5		-			[4,7]	
3.6	Модели макроэкономического равновесия	1	1		-			[4,7]	
3.7	Экономико-математический анализ эффективности экспортно-импортных операций	1	1		-			[4,7]	
3.8	Модели в сфере финансово-кредитной деятельности								
3.9	Модели и методы анализа и оценки эффективности инвестиционных проектов								
3.10	Математические модели производных финансовых инструментов								
3.11	Модели управления запасами								
3.12	Модели сетевого планирования и управления								
3.13	Модели теории игр								
3.14	Применение теории массового обслуживания в экономике								Тесты
	<b>Всего часов</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>4</b>				<b>Тесты Экзамен</b>

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### *Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Эконометрика и экономико-математические методы и модели»*

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 2-2,5 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, коллоквиумы, контрольные работы, устные опросы и т.п.);
- работа над выполнением курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная:*

1. Эконометрика и экономико-математические методы и модели : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / [Г. О. Читая и др.] ; под ред. Г. О. Читая, С. Ф. Миксюк. - Минск : БГЭУ, 2018. - 510, [1] с. : ил.
2. Гурко, А. И. Экономико-математические методы и модели : пособие для студентов и магистрантов, обучающихся по специальности направления образования "Экономика и организация производства" / А. И. Гурко. - Минск : БНТУ, 2020. - 235, [1] с.
3. Волгина, О. А. Математическое моделирование экономических процессов и систем : учебное пособие для группы направлений бакалавриата "Экономика и управление" / О. А. Волгина, Г. И. Шуман. - 4-е изд., перераб. - Москва : КНОРУС, 2019. - 255, [1] с. : ил. - (Бакалавриат).

### *Дополнительная:*

4. Бородина, Т. А. Экономико-математические модели в логистике : лабораторный практикум : [для студентов специальности "Логистика"] / Т. А. Бо-

- родина, А. Н. Диско ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорусский гос. экон. ун-т. - Минск : БГЭУ, 2020. - 59, [1] с. : ил.
5. Аксень, Э.М. Математические методы в финансах: Анализ денежных потоков / Э.М. Аксень. – Минск, 1997. – 56 с.
  6. Аксень, Э.М. Математические методы в финансах: Анализ инвестиционных проектов / Э.М. Аксень. – Минск, 1998. – 76 с.
  7. Асанович, В.Я. Экономико-математические методы и модели в международных экономических отношениях: Учеб. пособие / В.Я. Асанович. – Минск: БГЭУ, 2003. – 99 с.
  8. Елисеева, И.И. Эконометрика: учебник, 2-е изд. перераб. и доп. / Под ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 575с.
  9. Количественные методы принятия решений. Учебное пособие / – Дежурко Л.Ф. [и др.]; – Минск: Издательский центр БГУ, 2003.
  10. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр: учеб. пособие / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. –2-е изд., перераб и доп. – Минск: Вышэйшая школа, 2008. – 368 с.
  11. Практикум по эконометрике (+CD): учеб. пособие / И.И. Елисеева, С.В. Курешева, Н.М. Гордеенко и др.; под. ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 344 с.
  12. Экономико-математические методы и модели: практикум / С.Ф. Миксюк [и др.]; под ред. С.Ф. Миксюк. – Минск: БГЭУ, 2008. – 311 с.
  13. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие / С.Ф. Миксюк, В.Н. Комков, И.В. Белько и др.; под общ. ред. С.Ф. Миксюк, В.Н. Комкова. – Минск: БГЭУ, 2006. – 219 с. (система дистанционного обучения).
  14. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / Кузнецов А.В. [и др]. под общ. ред. А.В. Кузнецова – Минск: БГЭУ, 1999. – 413с.
  15. Юферева, О.Д. Экономико-математические методы и модели: Сб. задач / О.Д. Юферева. – Минск: БГЭУ, 2002. – 102 с

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, 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)
1	2	3	4
Высшая математика	Кафедра высшей математики	Предложений нет  В.В. Косьянчук (подпись)	<u>28.05.2024</u> Протокол № <u>10</u>

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

\_\_\_\_\_