

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М.Е. Лустенков

(подпись)

«20» 06 2014 г.

Регистрационный № УД-240-5.2 2/3/р

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 27.03.05 (222000) Инноватика

Профиль подготовки Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Квалификация (степень) Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции	34
Лабораторные работы	34
Экзамен	5
Аудиторная (контактная) работа, часов	68
Самостоятельная работа	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

Кафедра-разработчик программы: "Экономическая информатика"

Составитель: канд. техн. наук, доцент Широченко В.А.

Могилев, 2014

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 222000 «Инноватика» № 97, утвержденным 25.01.2011 г., учебным планом рег. № 222-000/62-1, утвержденным 02.04.2013 г. с учетом рекомендаций примерной основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки «Инноватика».

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Экономическая информатика"
(название кафедры)

« 6 » мая 2014 г., протокол № 12 .

Зав. кафедрой _____ В.А. Широченко

(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета
Белорусско-Российского университета

«25» июня 2014 г., протокол № 7.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

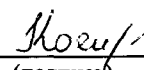


А.Д. Бужинский

(подпись)

Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим
отделом



Л.А. Астекалова

(подпись)

Начальник учебно-методического
отдела



О.Е. Печковская

(подпись)

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью дисциплины "Математические модели и методы" является изучение методов построения математических моделей технико-экономических систем, методов определения их параметров и анализа их функционирования.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- общие методологические основы и принципы построения математических моделей экономических систем;
- методы решения систем алгебраических уравнений и анализа статических состояний экономических систем;
- методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений и анализа функционирования экономических систем.

уметь:

- осуществлять постановку задач анализа экономических систем;
- строить математические модели экономических систем;
- определять параметры экономических систем;
- осуществлять упрощение математической модели;
- проводить анализ функционирования экономических систем.

владеть:

- методикой разработки и математических моделей технико-экономических систем;
- методами оценки адекватности математических моделей и анализа технико-экономических систем.

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина «Математические методы и модели» входит в вариативную часть дисциплин математического и естественнонаучного цикла.

Для изучения данной дисциплины студент должен обладать знаниями по ранее изучаемым дисциплинам «Математика», «Информационные технологии», «Теория и технология программирования», «Физика и естествознание», «Статистика», «Механика и технологии».

Сформированные в процессе изучения дисциплины знания и навыки будут использованы при изучении дисциплин «Системный анализ и принятие решений», «Организация производства», «Системный анализ деятельности предприятия», а также для выполнения курсовых и дипломных работ.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОК-8	способность применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений;
ПК-11	способность применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов;
ПК-17	способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. График учебного процесса, формы текущей, промежуточной и итоговой аттестации, распределение рейтинг-баллов по учебным модулям и видам занятий 5 семестр

	1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19-21			
Модуль	1								ПКУ 30	2								ПКУ 30	ПА (экзамен) 40				
Лекции, баллы																							
Лаб. раб., баллы		ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5				ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5	ЗЛР 5						

Принятые обозначения:

ЗЛР – защита лабораторной работы;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

2.2. Наименование тем лекционных и практических занятий, объем в часах.

2 семестр

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные работы		Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы		Тема	Часы	
Модуль 1					
1	<p>Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса. Цель и задачи дисциплины “<i>Математические модели и методы</i>”, ее взаимосвязь с другими дисциплинами. Значение дисциплины в подготовке экономиста-менеджера. Литературные источники по дисциплине.</p> <p>Понятие о моделировании. Предметное и абстрактное моделирование. Математическое моделирование. Определение математической модели. Понятие алгоритма. Цели и задачи математического моделирования экономических систем.</p>	2	<p>Лаб. раб. №1 Постановка и решение задачи простейшего анализа экономического объекта</p>	2	2
2	<p>Тема 2. Общие сведения о моделировании экономических систем Методология анализа экономических систем. Системный подход. Принципы декомпозиции, иерархичности, итеративности, локальной оптимизации и комплексного анализа экономических систем.</p>	2	<p>Лаб. раб. №2 Анализ экономического объекта на основе простейшей модели</p>	2	2
3	<p>Тема 2. Общие сведения о моделировании экономических систем Структура и параметры экономических систем. Понятие структуры. Параметры: внутренние, внешние, выходные. Взаимосвязь параметров объекта.</p>	2	<p>Лаб. раб. №3 Разработка программы анализа производственных функций</p>	2	3
4	<p>Тема 2. Общие сведения о моделировании экономических систем Особенности технологии анализа экономических систем. Анализ и синтез и их диалектическое единство. Постановка задач анализа. Понятие оптимальности системы. Общая формулировка задач анализа. Модели элементов и систем. Формы представления математических моделей. Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей.</p>	2	<p>Лаб. раб. №3 Разработка программы анализа производственных функций</p>	2	2
5	<p>Тема 3. Математические модели равновесных состояний Задачи анализа статических состояний экономических систем. Состояние краткосрочного и долгосрочного равновесия. Простейшая модель экономики.</p>	2	<p>Лаб. раб. №4 Анализ производственных функций</p>	2	2
6	<p>Тема 3. Математические модели равновесных состояний Агрегированные модели. Исследование простейшей модели экономики. Моделирование технического прогресса.</p>	2	<p>Лаб. раб. №4 Анализ производственных функций</p>	2	3
7	<p>Тема 3. Математические модели равновесных состояний Производственная функция в простой агрегированной модели экономики. Наиболее распространенные производственные функции.</p>	2	<p>Лаб. раб. №5 Разработка программы анализа равновесного состояния экономических систем на основе агрегированных моделей</p>	2	2
8	<p>Тема 3. Математические модели равновесных состояний Применение производственных функций для моделирования и анализа экономических систем. Некоторые общие свойства производственных функций. Типичные</p>	2	<p>Лаб. раб. №5 Разработка программы анализа равновесного состояния</p>	2	2

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные работы		Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы		Тема	Часы	
	производственные функции с несколькими ресурсами. Использование производственных функций в прогнозных моделях.		экономических систем на основе агрегированных моделей		
Модуль 2					
9	Тема 4. Моделирование и анализ процессов функционирования экономических систем Задачи анализа процессов функционирования экономических систем. Математическая модель процесса. Этапы решения задачи анализа процесса функционирования и их содержание.	2	Лаб. раб. №6 Анализ равновесных состояний экономического объекта	2	3
10	Тема 4. Моделирование и анализ процессов функционирования экономических систем Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод конечных разностей. Дискретизация независимой переменной и алгебраизация математической модели. Классификация численных методов интегрирования: одношаговые и многошаговые, явные и неявные, различных порядков точности.	2	Лаб. раб. №6 Анализ равновесных состояний экономического объекта	2	2
11	Тема 4. Моделирование и анализ процессов функционирования экономических систем Погрешности численных методов интегрирования. Погрешности аппроксимации, вычисления и накопления. Влияние накопленной погрешности на устойчивость вычислительного процесса. Критический шаг интегрирования. Способы оценки погрешности аппроксимации: остаточный член ряда Тейлора, правило Рунге. Выбор шага интегрирования.	2	Лаб. раб. №7 Разработка программы анализа процессов функционирования экономических систем	2	2
12	Тема 4. Моделирование и анализ процессов функционирования экономических систем Одношаговые методы интегрирования. Метод Эйлера. Оценка устойчивости метода. Выбор шага интегрирования. Алгоритм метода Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты.	2	Лаб. раб. №7 Разработка программы анализа процессов функционирования экономических систем	2	3
13	Тема 4. Моделирование и анализ процессов функционирования экономических систем Неявные методы интегрирования. Построение формул интегрирования. Оценка устойчивости формул интегрирования. Сравнительная оценка точности и устойчивости явных и неявных методов. Алгоритмы неявных методов интегрирования. Неявный метод Эйлера. Неявный метод Гира второго порядка. Особенности решения "жестких" систем дифференциальных уравнений.	2	Лаб. раб. №8 Анализ процессов функционирования экономических систем	2	2
14	Тема 5. Теория графов и ее применение для решения экономических задач Определение графа и его характеристики. Основные элементы графа. Основные типы графов. Матричное представление графов. Основные операции над графами: декартово произведение, произведение, композиция. Свойства операций.	2	Лаб. раб. №8 Анализ процессов функционирования экономических систем	2	2
15	Тема 5. Теория графов и ее применение для решения экономических задач Связные неориентированные графы. Компоненты связности несвязных графов. Связные орграфы и их свойства. Цепи, циклы, пути и контуры графов. Кратчайшие цепи и пути в графах. Расстояния в графах. Алгоритм нахождения расстояний и кратчайших цепей в графах.	2	Лаб. раб. №9 Разработка программы анализа экономических систем на основе линейных графов	2	3
16	Тема 5. Теория графов и ее применение для решения экономических задач Эйлеровы цепи и циклы в графах. Алгоритм построения Эйлеровой цепи. Транспортные сети как специальные орграфы. Потоки в транспортных сетях. Разрезы сетей. Алгоритм Форда-Фалкерсона построения наибольшего потока.	2	Лаб. раб. №9 Разработка программы анализа экономических систем на основе линейных графов	2	2

№ недели	Лекции	Часы	Лабораторные работы	Часы	Самостоятельная работа
	Тема. Основные вопросы		Тема		
17	Тема 5. Теория графов и ее применение для решения экономических задач Математические модели, используемые для планирования деятельности отдельных экономических объектов. Математическое исследование проблем планирования деятельности экономических объектов. Планирование перевозок грузов. Некоторые модели оперативного планирования производства. Сетевые методы планирования.	2	Лаб. раб. №10 Анализ функционирования экономических объектов на основе использования линейных графов	2	3
Итого за семестр		34		34	40
Подготовка к экзамену					36
Всего		34		34	76

Итоговая оценка определяется как сумма текущего и рубежного рейтинг-контроля и соответствует баллам:

Экзамен:

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение инновационных форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Лабораторные занятия	
1	Традиционные	Темы 1-5		34
2	С использованием ЭВМ		Лаб. раб. №№1-10	34
	ИТОГО			68

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства контроля знаний студентов входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины и хранятся на кафедре. Оценочные средства по дисциплине «Организация производства» включают:

№ п/п	Вид оценочных средств	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	+	1
2	Экзаменационные билеты	+	1
5	Тестовые (электронные) программы для опроса и оценки знаний студентов	+	1

СМЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня**	Результаты обучения
	<i>Компетенция ОК- 8</i> способность применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений		
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	Умение осуществлять математическую постановку оптимизационных задач.
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов, корректное их применение при решении профессиональных задачи.	Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач.
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов, грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задачи.	Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач. Умение интерпретировать полученные решения в объектной области.

	<i>Компетенция ПК-11</i> способность применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов		
1	Пороговый уровень	Понимание возможностей различных методов исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	Умение применения методов исследования и математического моделирования проектного решения с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов
2	Продвинутый уровень	Знание особенностей и возможностей основных методов исследования и моделирования проекта, корректное их применение при решении задач с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов.	Умение корректного применения методов исследования и математического моделирования проектного решения с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов с пониманием их назначения и возможностей
3	Высокий уровень	Глубокое знание и понимание корректного применения методов исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	Умение обоснованного и корректного применения методов исследования и математического моделирования проектного решения с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов с глубоким пониманием их назначения и возможностей
	<i>Компетенция ПК-17</i> способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем		
1	Пороговый уровень	Знать и понимать основные пути и методы разработки компьютерных моделей исследуемых процессов и систем.	Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем
2	Продвинутый уровень	Умение разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем, понимать их назначение и возможности использования.	Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой
3	Высокий уровень	Умение разрабатывать адекватные компьютерные модели исследуемых процессов и систем, полностью понимать их назначение и профессионально использовать их возможности.	Умение строить наиболее адекватные компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой для проведения наиболее корректных исследований

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства*
<i>Компетенция ОК- 8</i> способность применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений	
Умение осуществлять математическую постановку	Вопросы к самостоятельной подготовке к

оптимизационных задач.	лабораторным работам 1-10.
Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-10.
Умение осуществлять математическую постановку и выбор методов решения оптимизационных задач. Умение интерпретировать полученные решения в объектной области.	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 1-10.
<i>Компетенция ПК-11</i> способность применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	
Умение применения методов исследования и математического моделирования проектного решения с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 2-10.
Умение корректного применения методов исследования и математического моделирования проектного решения с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов с пониманием их назначения и возможностей	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 2-10.
Умение обоснованного и корректного применения методов исследования и математического моделирования проектного решения с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов с глубоким пониманием их назначения и возможностей	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 2-10.
<i>Компетенция ПК-17</i> способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем	
Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 7-10.
Умение строить компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 7-10.
Умение строить наиболее адекватные компьютерные модели исследуемых процессов и систем с обоснованной структурой и элементной базой для проведения наиболее корректных исследований	Вопросы к самостоятельной подготовке к лабораторным работам 7-10.

5.3 Критерии оценки практических работ

Оценка активности студента на лабораторных работах, полноты усвоения пройденного материала определяется преподавателем по итогам защиты лабораторных работ. Ведется индивидуальный учет успеваемости студентов, который отражается в баллах при проведении промежуточного контроля успеваемости и текущей аттестации.

5.5 Критерии оценки экзамена

При проведении экзамена во внимание принимается текущая работа студента в течение семестра, которая может быть оценена в баллах. Для допуска к экзамену студент должен набрать в течение семестра минимум 36 баллов, максимум 60 баллов. Соответственно интервал оценки полноты и качества ответов на вопросы составляет 15-40 баллов. Для конкретной оценки знаний студента следует руководствоваться следующими критериями:

-пороговый уровень: Студент владеет терминологией по курсу «Математические методы и модели», знает основные методы построения математических моделей технико-экономических объектов. Понимает назначение и возможности применяемых методов при решении практических задач;

- продвинутый уровень: Студент хорошо владеет терминологией по курсу «Математические методы и модели», знает основные методы построения математических моделей технико-экономических объектов. Понимает назначение и возможности и умеет применять математические методы при решении практических задач.

- высокий уровень: Студент глубоко владеет терминологией по курсу «Математические методы и модели», хорошо знает основные методы построения математических моделей технико-экономических объектов. Умеет грамотно и корректно применять математические методы при решении практических задач.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка экзамену;
- работа с материалами курса, вынесенными на самостоятельное изучение;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы).

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление письменных работ в соответствии с предъявляемыми в университете требованиями;
- сформированные компетенции в соответствии с целями и задачами изучения дисциплины.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экзemplяров
1.	Белолипецкий, А.А. Экономико-математические методы : учебник для вузов / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М. : Академия, 2009. - 368с. -	Допущено НМС по математике МО и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов	10
2.	Морозов, В.К. Моделирование информационных и динамических систем : учеб. пособие / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. - М. : Академия, 2011. - 384с.	Рек. УМО по образованию в обл. радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5
3.	Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: практическое пособие по решению задач / И. В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. - 140с.	Нет	15
4.	Туккель И. Л. Управление инновационными проектами: учебник для вузов / И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Культин ; под ред. И. Л. Туккеля. - СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 416с.	Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию в качестве учебника для студентов вузов	5
5.	Королев В. Ю. Математические основы теории риска: учеб. пособие для вузов / В.Ю. Королев, В. Е. Бенинг, С. Я. Шоргин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2011. - 620с.	Допущено УМС по прикладной математике и информатике УМО по классическому университетскому образованию в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Количество экземпляров
1.	Бродецкий, Г. Л. Экономико-математические методы и модели в логистике: потоки событий и системы обслуживания : учеб. пособие / Г. Л. Бродецкий. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2011. - 272с.	нет	2
2.	Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для бакалавров / В.Н.Волкова, А.А.Денисов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 616с.	Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования третьего поколения.	5
3.	Дайитбегов, Д. М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике : монография / Д.М.Дайитбегов. - 3-е изд., доп. - М.: ИНФРА-М: Вузовский учебник, 2013. - 587с.	нет	1
4.	Карминский, А.М. Применение информационных систем в экономике: учеб. пособие / А.М.Карминский, Б.В.Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 320с.	Гриф: Доп. Советом УМО вузов России по образованию в обл. менеджмента в качестве учеб. пособия для студентов вузов	1

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению конкретных видов учебных занятий, а также методических материалов к используемым в учебном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

1.Широченко В.А. Математические методы и модели. Методические указания для самостоятельной работы студентов. Могилев: ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», Электронный вариант

7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе

Для выполнения лабораторных работ используются:

1. EXCEL (Microsoft Office XP).
2. Visual Basic for Application (Microsoft Office XP).
3. Mathsoft MathCAD 13.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте компьютерных классов, рег. номера ПУЛ-4.405-404/4-14, ПУЛ-4.405-410/4-14.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Математические модели и методы»

Направление подготовки 27.03.05 Инноватика

Профиль подготовки Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

на 2015-2016 учебный год

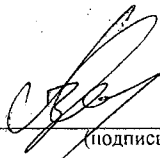
Изменений и дополнений нет.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры "Экономическая информатика"

(протокол № 11 от « 12 » 05 2015 г.)

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)



(подпись)

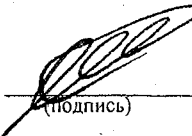
(В.А. Широченко)

УТВЕРЖДАЮ

Декан Экономического факультета

канд. физ-мат. наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

« 14 » 05 2015 г.

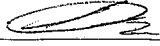


(подпись)

(И.И. Маковецкий)

СОГЛАСОВАНО:

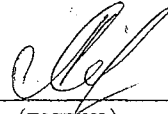
Зав. справочно-библиографическим
отделом



(подпись)

Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела



(подпись)

О.Е. Печковская

15.05.15