

Государственное образовательное учреждение высшего образования
«Приднестровский государственный университет
им. Т.Г. Шевченко»

Рыбницкий филиал
Кафедра прикладной информатики в экономике

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница

профессор

И. А. Павлинов

«15»

09

2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2017/2018 учебный год

Учебной ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Направление подготовки:

09.04.03 «Прикладная информатика»

Магистерская программа:

«Информационные технологии в моделировании и организации бизнес-процессов»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения:

очная

Рыбница 2017

Рабочая программа дисциплины «*Математическое моделирование*»/сост. И. В. Павлинова – Рыбница: филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко в г. Рыбница, 2017. – 15 с.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ
БАЗОВОЙ ЧАСТИ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СТУДЕНТАМ ОЧНОЙ
ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
09.04.03 – «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА», МАГИСТЕРСКАЯ
ПРОГРАММА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОДЕЛИРОВАНИИ
И ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ».**

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 – «*Прикладная информатика*», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1404 от 30 октября 2014 года.

Составитель _____



И. В. Павлинова, ст. преподаватель

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения учебной дисциплины «Математическое моделирование» – расширить представления студентов о моделировании как методе научного познания, об использовании компьютера как инструмента научно-исследовательской деятельности.

Задачами освоения учебной дисциплины являются:

- изучение типовых математических схем моделирования систем;
- рассмотрение вопросов формализации и алгоритмизации информационных процессов;
- изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;
- ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;
- изучение современных способов моделирования сложных информационных систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к базовой части обязательных дисциплин (Б1).

Для освоения дисциплины «Математическое моделирование» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Теоретические основы информатики», «Теория вероятностей», «Математический анализ», «Численные методы», «Основы программирования».

Освоение дисциплины «Математическое моделирование» является основой для последующего написания выпускной магистерской работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК – 3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК – 2	способность формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок
ПК – 4	способность проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований
ПК – 8	способность анализировать данные и оценивать требуемые значения для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования

В результате освоения дисциплины студент должен:

3.1. Знать:

- подходы к определению понятия «модель» и «математическая модель»;
- различные способы классификации моделей;
- различные классы математических моделей;
- математические модели экономических и социальных явлений;
- основные методы исследования математических моделей.

3.2. Уметь:

- строить математические модели экономических и социальных явлений;
- анализировать полученные результаты;
- применять основные приемы математического моделирования при решении экономических задач.

3.3. Владеть:

- знаниями о моделировании как методе познания;
- методикой вычислительного эксперимента на компьютере.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Семестр	Количество часов						Форма итогов ого контро ля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятия		
1	3/108	56	14	14	28	52	Зачет
Итого:	3/108	56	14	14	28	52	Зачет

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по модулям дисциплины

№ раздела	Наименование модулей	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Моделирование как метод познания	30	2	2	-	18
2	Задачи математического программирования	46	6	10	8	18
3	Методы принятия решения в условиях неопределенности и их применения для экономико-математического моделирования	32	6	16	6	16
Итого:		108	14	28	14	52

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Моделирование как метод научного познания. Понятие модели. Математическое моделирование. Основные понятия и принципы математического моделирования. Математические модели в экономике. Этапы построения математической модели. Программные средства для моделирования.	презентация
2	2	2	Задачи математического программирования. Планирование и управление производством с помощью методов линейного программирования. Основные понятия линейного программирования. Понятие о симплекс методе.	презентация

3		2	Задачи об оптимальном использовании ресурсов (оптимальном плане выпуска продукции). Двойственная задача линейного программирования, ее экономический смысл.	презентация
4		2	Транспортная задача. Постановка и особенности транспортной задачи. Решение транспортной задачи методом потенциалов.	презентация
5	3	2	Методы принятия решения в условиях неопределенности и их применения для экономико-математического моделирования. Основные понятия теории игр. Примеры игрового подхода к постановке экономических задач. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Исследование платежных матриц. Платежная функция и ее седловая точка. Решение игры в смешанных стратегиях. Сведение игры к двойственной задаче линейного программирования.	презентация
6		2	Портфель ценных бумаг: оценка доходности и риска. Выбор оптимального портфеля.	презентация
7		2	Нелинейные модели. Задача управления запасами. Модель Уилсона.	презентация
Итого:		14		

Практические работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Математическое моделирование как метод научного познания. Понятие модель. Моделирование как метод познания	
2	2	2	Метод линейного программирования. Основные понятия линейного программирования	Методическое пособие
3		2	Задача об оптимальном плане выпуска продукции	Методическое пособие
4		2	Двойственная задача линейного программирования	Методическое пособие
5		2	Транспортная задача и методы ее решения	Методическое пособие
6		2	Решение транспортной задачи методом потенциалов.	Методическое пособие
7	3	2	Основные понятия теории игр. Примеры игрового подхода к постановке экономических задач. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.	Методическое пособие
8		2	Исследование платежных матриц. Платежная функция и ее седловая точка. Решение игры в смешанных стратегиях. Сведение игры к двойственной задаче линейного программирования.	Методическое пособие
9		2	Портфель ценных бумаг. Выбор оптимального портфеля	Методическое пособие
10		2	Измерение риска портфеля ценных бумаг	Методическое пособие

11	3	2	Нелинейные модели. Задача управления запасами	Методическое пособие
12		2	Модель планирования экономического размера партии	Методическое пособие
13		2	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики	Методическое пособие
14		2	Системы массового обслуживания. Моделирование и анализ систем массового обслуживания	Методическое пособие
Итого:		28		

Лабораторные работы

Лабораторные работы				
№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	2	Общая задача линейного программирования. Надстройка «Solver» в Ms Excel. Математический редактор Mathcad	методическое пособие
2		2	Симплексный метод решения ЗЛП	методическое пособие
3		2	Взаимодвойственные ЗЛП. Теоремы двойственности и оценка ресурсов	методическое пособие
4		2	Транспортная задача. Метод потенциалов	методическое пособие
5	3	2	Портфель ценных бумаг. Выбор оптимального портфеля	методическое пособие
6		2	Задача управления запасами. Модель Уилсона	методическое пособие
7		2	Системы массового обслуживания. Моделирование и анализ СМО	методическое пособие
Итого:		14		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	1	Основные понятия и принципы математического моделирования. Математические модели в экономике	18
2	2	Планирование и управление производством с помощью методов линейного программирования	18
3	3	Нелинейные модели	16
Итого:			52

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрена учебным планом

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л, ПР, ЛР	Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.	4
		Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения на всех уровнях. Мультимедийные программы предназначены как для аудиторной, так и самостоятельной работы студентов.	4
		Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации и ведения научных исследований.	4
		Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.	4
		Технология тестирования – используется для контроля уровня усвоения знаний в рамках модуля на определённом этапе обучения. Данная технология позволяет преподавателю выявить и систематизировать аспекты, требующие дополнительной проработки.	4
		Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.	4
Итого:			24

Комплексное использование в учебном процессе всех выше названных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий магистр.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для оценки качества усвоения курса используются следующие формы контроля:

- **текущий** – контроль выполнения практических работ, тестирование;
- **рубежный** предполагает использование тестовых материалов для контроля знаний;
- **итоговый** осуществляется посредством тестирования и зачета.

Контроль самостоятельной работы студентов

Формы контроля самостоятельной работы студентов: доклад, ответы на тестирование.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

1. Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. – М., Знание, 2010.
2. Пак Н.И. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ в примерах и задачах. – Красноярск, 2004.
3. Савин Г.И. Системное моделирование сложных процессов. – М., Фазис, 2000.
4. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука. – М., Мир, 2008.
5. Шикин Е.В., Боресков А.В., Зайцев А.А.. Начала компьютерной графики – М: Диалог-МИФИ, 2003.

8.2. Дополнительная литература

1. Александров В.В., Шнейдеров В.С. Рисунок, чертеж, картина на ЭВМ – СПб: Машиностроение, 2001.
2. Бухарев Р.Г. Вероятностные автоматы и процессоры. – М: Знание, Математика и кибернетики, 2006.
3. Гисин В.Б. Элементы компьютерного моделирования. Пилотные школы. ПМК. N4. КУДИЦ. – М: 2012.
4. Компьютеры и нелинейные явления. Под ред. А.А. Самарского. – М: Наука, 2008.
5. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. Под ред. А.А. Самарского. – М: Наука, 2008.
6. Лебедев А.Н. Моделирование в научно-технических исследованиях. – М: Радио и связь, 2009.
7. Липатов Е.П. Теория графов и ее применения. – М: Знание, Математика и кибернетика, 2006.
8. Пак Н.И. Использование технологии компьютерного моделирования в образовании. – М: Педагогическая информатика, 2004.
9. Садовский А.П. Математические модели и дифференциальные уравнения. – Минск, 2002.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Ресурсы электронной библиотеки
2. Электронные ресурсы Российских электронных библиотек
3. Стариков А.В., Кущева И.С. Экономико-математическое и математическое моделирование – материалы сайта: <http://ag.halyavchik.com/item/a021e842-d93c-4704-a071-662f09c55261>

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

Методические указания предоставляются студентам в виде теоретических предпосылок (в электронном виде) к лабораторным работам.

Отчеты по лабораторным работам следует оформлять в соответствии с общими требованиями и правилами оформления.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математическое моделирование» необходим компьютерный класс, а также лекционная аудитория, оборудованная мультимедийными средствами для демонстрации лекций-презентаций.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рабочая учебная программа по дисциплине «Математическое моделирование» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» и учебного плана по магистерской программе «Информационные технологии в моделировании и организации бизнес-процессов»

Методические рекомендации для студентов

Методические рекомендации для студентов содержат:

- тематику лабораторных работ;
- планы практических занятий.

Изучение дисциплины «Математическое моделирование» включает лекционные, практические и лабораторные занятия. Лекции разбиты на основные разделы, каждый раздел может содержать несколько тем.

Курс сопровождают практические работы. При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо самостоятельно изучить рекомендуемую литературу, ответить на контрольные вопросы. В течение семестра каждый студент должен подготовить хотя бы один доклад на темы, предложенные преподавателем.

При подготовке к занятиям необходимо использовать литературу, имеющуюся в достаточном количестве в библиотеке вуза. В список рекомендуемой литературы входит основная и дополнительная литература. Список литературы приведен в карте обеспечения дисциплины учебно-методической литературой.

Текущий контроль усвоения знаний по дисциплине предполагает использование разных форм контроля, в том числе тестирование. Итоговый контроль может осуществляться в форме теста и зачета. Вопросы к зачету и образцы тестовых заданий приведены.

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

В курсе «Математическое моделирование» предусмотрен значительный объем самостоятельной работы студентов, который включает изучение лекционного материала, учебной литературы, обучающих Интернет-ресурсов; подготовку к выполнению практикума, самоконтроль знаний в форме компьютерного тестирования; выполнение программированных заданий. Для приобщения обучаемых к поиску, к исследовательской работе, для развития их творческого потенциала следует по возможности избегать прямого руководства работой обучающихся при выполнении ими тех или иных заданий, чаще выступать в роли консультанта, эксперта, коллеги-исследователя.

Подготовка к выполнению лабораторных работ

Практикум способствуют повышению качества знаний студентов, это творческие задания, углубляющие знания студентов в их профессиональной деятельности.

Цель практикума – обеспечить текущий контроль над знаниями студентов; предоставить возможность:

- студентам – систематизировать и расширить знания, самостоятельно освоить пропущенный материал;
- преподавателю – оценить степень готовности студента к сдаче зачета по дисциплине.

Для выполнения практических работ по дисциплине «Математическое моделирование» необходим персональный компьютер с вышеперечисленными программами.

На занятиях практического цикла каждый студент получает индивидуальное задание, направленное на формирование компетенций, определенных данной рабочей программой. Практическая работа предусматривает реализацию полученных студентами знаний через организацию учебной работы в различных средах. По каждой практической работе студенты должны получить у преподавателя индивидуальное задание и выполнить его.

Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается невыполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы.

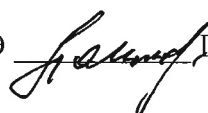
Отчет распечатывается на листах формата А4. На титульном листе указывается: фамилия и инициалы, курс, группа и представляется преподавателю на проверку по завершению изучения темы.

Для выполнения практической работы необходимо:

	Работа на лекциях	Аудиторная	3	5
	Присутствие на занятиях	Аудиторная	1	1
	Решение заданий	Аудиторная	3	5
	Самостоятельная работа	Внеаудиторная	3	5
Промежуточный рейтинг-контроль	Лабораторные работы	Аудиторная	1	5
Итого:			12	21
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема, задание или мероприятие дополнительного контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	Аудиторная	5	10
Итого:			5	10
ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ				
	Тестирование	Аудиторная	10	15
Итого:			10	15

Необходимый минимум для получения итоговой оценки или допуска к промежуточной аттестации 12 баллов

Составитель  Павлинова Ирина Васильевна, ст. преподаватель

Зав. кафедрой ПИЭ  Павлинов Игорь Алексеевич, профессор

Согласовано:

1. Зав. выпускающей кафедры ПИЭ  Павлинов Игорь Алексеевич, профессор
2. Директор филиала ПГУ им. Т.Г.Шевченко в г. Рыбница,

 Павлинов Игорь Алексеевич, профессор