

де

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

« 27 / 17 » _____ 2015 г.

Регистрационный № _____ 35 /уч.



**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ
В ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

**1-31 03 01 Математика (по направлениям)
Направление специальности 1-31 03 01-03
Математика (экономическая деятельность)**

2015г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 01-2013 и учебного плана, регистрационный № G31-139/уч. по специальности 1-31 03 01 Математика (по направлениям) направление специальности 1-31 03 01-03 Математика (экономическая деятельность)

СОСТАВИТЕЛИ:

Андрей Владимирович Лебедев, профессор кафедры нелинейного анализа и аналитической экономики механико-математического факультета Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой нелинейного анализа и аналитической экономики
(протокол № 12 от 22.05.2015)

Учебно-методической комиссией механико-математического факультета
Белорусского государственного университета
(протокол № 6 от 26.05.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В данном курсе излагаются основы теории дифференциальных уравнений, упорядоченных пространств и операторов в них. Детально разбираются простейшие свойства таких пространств, причем, наравне с абстрактной теорией рассматриваются и специальные примеры таких пространств, часто используемые в приложениях: различные пространства последовательностей, пространства измеримых функций и пространств мер, приложение дифференциальных уравнений к анализу экономических моделей. Вторая часть курса – теория операторов в таких пространствах, в частности, положительных операторов, важнейшим примером которых являются неотрицательные матрицы, представляющие собой важнейший объект в различных экономических приложениях.

Целью и задачей учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения в экономических моделях» является формирование у студентов целостного представления об основных математических понятиях и положениях теории дифференциальных уравнений в теории упорядоченных пространств (по другой терминологии, пространств Рисса или векторных решеток), научить использовать их при математическом моделировании экономических задач, в частности, таких важных классов экономических задач, как задача оптимального планирования производства и задач, сводящихся к экономическим моделям Леонтьева.

В процессе реализации программы особое место должна занимать организация учебно-исследовательской работы студентов. Эта работа должна органично включаться в учебный процесс в сочетании со всеми видами учебных занятий.

Каждая тема позволяет организовать творческую самостоятельную работу студентов, которая будет способствовать становлению специалиста, обладающего значительным творческим потенциалом.

Методы привития студентам практических навыков использования теоретических результатов при решении различных задач и упражнений отрабатываются на практических занятиях, а также в форме самостоятельной работы студентов. Контроль освоения практических навыков осуществляется во время практических занятий в форме проверки домашних заданий, а также на контрольных работах и зачетах.

Предлагаемая программа ориентирована на студентов–математиков, специализирующихся по направлению математика (экономическая деятельность).

Цель учебной дисциплины

Основной целью учебной дисциплины "Дифференциальные уравнения в экономических моделях": повышение уровня специального математического образования студентов специальности «математические методы в экономике».

Образовательная цель: изложение методов решения задач, относящихся к теории дифференциальных уравнений и применение их в анализе экономических моделей..

Развивающая цель: формирование у студентов основ математического мышления, знакомство с методами математических доказательств, построение

экономических моделей и задач использующих дифференциальные уравнения, а также изучение алгоритмов решения конкретных экономических задач.

Основные задачи, решаемые в рамках изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения в экономических моделях»:

- методами решения типовых задач по дифференциальным уравнениям;
- методами использования дифференциальных уравнений в анализе экономических моделей.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- определения пространства Рисса;
- простейшие свойства пространства Рисса;
- примеры пространств Рисса;
- неравенства в пространствах Рисса;
- простейшие свойства операторов в пространстве Рисса;
- теорему Рисса-Канторовича;
- примеры положительных операторов и порядково-ограниченных операторов.;
- простейшие свойства идеалов и компонентов в пространстве Рисса;
- порядковые проекторы ;
- пространство мер;
- продолжение положительных функционалов.

уметь:

- применять к различным задачам теорию упорядоченных линейных пространств;
- строить математическую модель для различных практических задач;
- находить решения задач о пространствах Рисса и положительных операторов;
- самостоятельно ориентироваться в литературе по теме упорядоченные линейные пространства.

владеть:

- методами решения типовых задач по дифференциальным уравнениям;
- методами использования дифференциальных уравнений в анализе экономических моделей.

Всего на изучение дисциплины отводится 64 часа: из них 36 часов аудиторных, из которых 24 часа являются лекционными, 12 часов лабораторных, из которых 4 часа отведено для управляемой самостоятельной работы студентов.

Учебная программа предназначена для студентов 2 курса (4 семестр) очной формы получения образования.

В соответствии с учебным планом специальности на изучение дисциплины на 2 курсе 4 семестре отводится 112 часа, в том числе аудиторных занятий – 68 часов, из них лекции – 44 часа, лабораторных – 20 часов, УСР – 4 часа. Рекомендуемая форма отчетности – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1.

Вводные замечания.

Тема 2..

Пространства Рисса: простейшие свойства

Тема 3.

Примеры пространств Рисса.

Тема 4.

Неравенства.

Тема 5.

Операторы в пространствах Рисса

Тема 6.

Теорема Рисса-Канторовича

Тема 7.

Примеры положительных и порядково-ограниченных операторов.

Тема 8.

Идеалы и компоненты

Тема 9.

Порядковые проекторы.

Тема 10.

Пространство мер.

Тема 11.

Продолжение положительных функционалов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов по УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тема 1. Вводные замечания.	4			2			
1.1	Задачи оптимального планирования прогнозирования.	2			1			
1.2	Экономическая модель Леонтьева.	2			1			
	Тема 2.. Пространства Рисса: простейшие свойства	4			2			
2.1	Бинарные отношения. Упорядоченные линейные пространства.	2			1			
2.2	Пространство Рисса. Решетные соотношения в таких пространствах. Архимедовость.	2			1			
	Тема 3. Примеры пространств Рисса.	4			2			
3	\mathbb{R}^n , $C(S)$, C_0 , l_∞ , C_∞ , S , $C^1[a,b]$.	2			1			
	Примеры порядка в бесконечных пространствах.	2			1			
	Тема 4. Неравенства.	4			1			
4	Неравенства.	4			1			
	Тема 5. Операторы в пространствах Рисса	4			2		2	Проверка индивидуальных заданий
5.1	Положительные операторы. Порядково-ограниченные операторы.	2			1			
5.2	Примеры в конкретных пространствах. Простейшие свойства таких операторов.	2			1			
	Тема 6. Теорема Рисса-Канторовича	4			2			
6.1	Подробное доказательство, обсуждение	2			1			
6.2	следствия и частные случаи	2			1			
	Тема 7. Примеры положительных и порядково ограниченных операторов	4			2			
7.1	Детальный разбор примера со свойствами: оператор не являющийся регулярным.	2			1			
7.2	Детальный разбор примера со свойствами: порядково-ограниченный	2			1			

	оператор, не обладающий модулем						
	Тема 8. Идеалы и компоненты	4			1		
8	Определения, простейшие свойства, примеры.	2			0,5		
	Супремум и инфимум.	2			0,5		
	Тема 9. Порядковые проекторы	4			2		
9.1	Проекционная компонента: определение, простейшие свойства, примеры.	2			1		
9.2	Порядковые проекторы	2			1		
	Тема 10. Пространство мер.	4			2		
10.1	Порядок в пространстве мер, нахождение точной верхней (sup), нижней (inf) границ.	2			1		
10.2	Абсолютная непрерывность одной меры относительно другой в терминах компоненты	2			1		
	Тема 11. Продолжение положительных функционалов	4			2	2	
11.1	Разбор и детальное доказательство основных теорем о продолжении функционалов с подпространства на все пространство с собранием положительности.	2			1	2	Проверка индивидуальных заданий
11.2	В частности, теорема Хана-Банаха	2			1		
	Всего за семестр	44			20	4	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Список литературы

Основная литература

Данцер А., Грюнбаум Б., Кли В. Теорема Хелли и её приложения. — Москва: Мир, 1968.

Забрейко П.П. Выпуклые множества. — Минск: Белорусский государственный университет, 1984.

Иоффе А.Д., Тихомиров В.М. Теория экстремальных задач. — Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1974.

Магарил – Ильяев Г.Г., Тихомиров В.М. Выпуклый анализ и его приложения. — Москва: Эдиториал УРСС, 2000.

Пшеничный Б.Н. Выпуклый анализ и экстремальные задачи. — Москва: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980.

Roberts A.W., Varberg D.E. Convex functions. — Academic Press, 1973.

Рокафеллар Р. Выпуклый анализ. — Москва: Мир, 1973.

Stoer J., Witzgall C. Convexity and optimization in finite dimensional. I. — Springer – Verlag, Berlin, 1970.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
на ____/____ учебный год

№п	Дополнения и изменения	Основание

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

Заведующий кафедрой

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

(степень, звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)