

Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”

 А.В.Егоров

“22” 10 2021 г.

Регистрационный № УД 4968-21/ур.

ОСНОВЫ ВЫСШЕЙ АЛГЕБРЫ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направлениям)»

Составители:

Ю.Л. Ратушева, доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Л.В. Фильчук, ассистент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет».

Рецензенты:

Е.А. Баркова, заведующий кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент;

А.В. Конюх, доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

Рекомендована к утверждению

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 1 от 31.08.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»

(протокол № 3 от 20.10.21)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Основы высшей алгебры» является одной из основных составляющих математического образования экономиста-кибернетика. В ней закладываются основные понятия и необходимые знания для всех математических и экономических дисциплин, базирующихся на применении математики: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения, комплексные числа, многочлены и их корни.

Во многих экономических задачах, связанных с производством, накоплением и распределением продукции, используется матричное исчисление и системы линейных алгебраических уравнений. Определители используются для вычисления обратных матриц, а также при решении систем линейных алгебраических уравнений. Понятие комплексного числа рассматривается в контексте расширения представлений о числовых множествах (множества натуральных, целых, рациональных, вещественных чисел).

Материал учебной дисциплины является базовым для других учебных дисциплин, использующих математические методы: «Линейная алгебра», «Численные методы», «Дифференциальные уравнения и функциональный анализ» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- понятие матрицы, основные виды матриц;
- определители;
- понятие обратной матрицы, ее свойства;
- основные виды систем линейных алгебраических уравнений;
- комплексные числа и их свойства;

уметь:

- выполнять основные действия с матрицами;
- вычислять определители 2-го, 3-го и высших порядков;
- решать системы линейных алгебраических уравнений различными методами;
- выполнять действия с комплексными числами;
- находить наибольший общий делитель многочленов, корни многочленов;

— применять алгебраические методы при решении задач специальности;

владеть:

- аппаратом алгебры;
- навыками использования матричных методов для решения задач линейной алгебры;
- алгебраическими методами, применяемыми для решения экономических задач, в том числе межотраслевого баланса.

Всего часов по учебной дисциплине 216, в том числе всего часов аудиторных 72, из них лекции – 36 часов, практические занятия – 36 часов. Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Матрицы и определители

Роль истории белорусской государственности и государственной идеологии Республики Беларусь в формировании профессиональных компетенций специалиста в области экономики.

Матрицы, виды матриц. Линейные операции над матрицами, их свойства. Умножение матриц, его свойства. Транспонирование матриц. Блочные матрицы. Степень квадратной матрицы, многочлены от матриц.

Определители матриц 1, 2 и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов квадратных матриц, правило Лапласа для вычисления определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей высшего порядка

Обратная матрица, алгоритм ее нахождения. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Элементарные преобразования строк матриц, ступенчатые матрицы, правило «прямоугольника». Нахождение обратной матрицы элементарными преобразованиями. Метод алгебраических дополнений.

Решение матричных уравнений вида $AX=B$, $XA=B$, $AXB=C$.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Система линейных уравнений, ее матричная запись, виды систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод обратной матрицы для решения СЛУ. Метод Гаусса, прямой и обратный ход.

Тема 3. Экономические модели

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Матрицы прямых и полных затрат, их свойства. Продуктивные модели Леонтьева. Основное уравнение межотраслевого баланса. Матрицы косвенных затрат. Модель равновесных цен.

Тема 4. Комплексные числа

Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация. Арифметические операции над комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная формы комплексного числа. Формула Муавра. Корни из единицы. Решение квадратных и биквадратных уравнений.

Тема 5. Группы, кольца, поля

Понятие группы, примеры групп. Подгруппа, порядок группы. Простейшие свойства групп.

Кольцо, примеры колец. Подкольцо, свойства колец.

Поле, подполе. Примеры полей. Числовые поля.

Тема 6. Многочлены

Понятие многочлена и его корней. Деление многочленов с остатком. Наи-

большой общий делитель многочленов (НОД), методы его нахождения. Деление многочлена на одночлен, схема Горнера. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на множители первой и второй степени. Основная теорема алгебры. Приводимость и неприводимость многочленов над числовым полем. Теорема Виета. Приближенное вычисление действительных корней уравнения.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЫСШЕЙ АЛГЕБРЫ»
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Номер темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество ча- сов УСР			
						Лек- ции	ПЗ (СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Матрицы и определители	8	8						устный опрос, решение задач, контрольная работа
2	Системы линейных уравнений	8	8						устный опрос, контрольная работа
3	Экономические модели	6	8						устный опрос, решение задач
4	Комплексные числа	4	4						устный опрос, решение задач
5	Группы, кольца, поля	4	2						устный опрос, решение задач
6	Многочлены	6	6						устный опрос, контрольная работа
	Всего часов	36	36						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

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, контрольные работы, устные опросы и т.п.);
- подготовка к экзамену.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Белько, И. В. Высшая математика для экономистов. 1 семестр : [линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, функции многих переменных] : экспресс-курс / И. В. Белько, К. К. Кузьмич. - 3-е изд., стер. - Москва : Новое знание, 2007. - 139 с. - (Экспресс-курс).

2. Березкина, Л. Л. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по физико-математическим специальностям / Л. Л. Березкина. - 2-е изд. - Минск : РИВШ, 2015. - 354 с. : ил.

3. Кастрица, О. А. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / О. А. Кастрица. - 4-е изд., стер. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015. - 491 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат).

4. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата : учебник для студентов, обучающихся по специальности 061800 "Математические методы в экономике" и другим экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 306, [15] с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс) (Учебник. Практикум).

5. Размыслович, Г. П. Геометрия и алгебра : практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Прикладная математика", "Информатика", "Актуарная математика" и направлениям специальностей "Экономическая кибернетика", "Компьютерная безопасность", "Прикладная информатика" / Г. П. Размыслович, А. В. Филипцов, В. М. Ширяев. - Минск : Вышэйшая школа, 2018. - 380, [2] с. : ил.

6. Рябушко, А. П. Высшая математика : теория и задачи : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям : в 5 ч. / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. — 2-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2017—. — Ч. 1: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. — 2017. — 302, [1] с. : ил., табл.

Дополнительная:

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Д.В. Беклемишев. – М.: Наука, 1980.

2. Белявский, С.С. Высшая математика: решение задач / С.С. Белявский, Н.А. Широкова – Минск: Вышэйшая школа, 2004.

3. Березкина, Л. Л. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по физико-математическим специальностям / Л. Л. Березкина. - Минск : РИВШ, 2012. - 354 с.

4. Бортаковский, А. С. Аналитическая геометрия в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011202-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069929>

(дата обращения: 11.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 3-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045621> (дата обращения: 11.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014764> (дата обращения: 11.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

7. Высшая математика для экономистов : Учебник для вузов по экон. спец. / Н. Ш. Кремер [и др.] ; Под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., перерб. и доп. - Москва : ЮНИТИ : Банки и биржи, 1998. - 471 с.

8. Закон Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» от 10.11.2008 №455-3

9. Конюх, А.В. Сборник задачи упражнений по высшей математике для экономических специальностей. Часть I / А.В. Конюх, Косьянчук В.В., Майоровская СВ. – Минск: БГЭУ, 2008.

10. Курош, А.Г. Курс высшей алгебры / А.Г. Курош. – СПб.: Лань, 2012.

11. Общий курс высшей математики для экономистов / Ю.Н. Ермакова [и др.]; под.ред. Ю.Н. Ермакова. – М.: ИНФРА, 2001.

12. Орлова, И.В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов / И.В. Орлова, В.В. Угрозов, Е.С. Филонова. – М.: Из-во Юрлайт, 2015.

13. Постановление Совета безопасности Республики Беларусь «О концепции информационной безопасности Республики Беларусь» от 18.03.2019 №1.

14. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010102> (дата обращения: 11.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

15. Сборник задач по алгебре и аналитической геометрии / А.С. Феденко [и др.]; под.ред. А.С. Феденко. – Минск: Унверсітэцкае, 1997.


16. Солодовников, А.С. Математика в экономике: В 2 ч. / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов. – М.: Финансы и статистика, 1998-1999.

17. Тышкевич, Р.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Р.И. Тышкевич, А.С. Феденко. – Минск.: Вышэйшая школа, 1997.

18. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-9776-0258-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015326> (дата обращения: 11.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

19. Яблонский, А. И. Высшая математика : общий курс : учебник для студентов экономических специальностей вузов / под общ. ред. Самалы С. А. — 2-е изд., перераб. — Минск : Выш.шк., 2000. — 351 с. : ил.,табл.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и Номера протокола)
«Дифференциальное и интегральное исчисление», «Дифференциальные уравнения и функциональный анализ»	Высшей математики	Согласовано, дублирования тем нет  Жосымбек ВВ	Утверждено. Протокол № 2 от 29.09.21

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на ___ / ___ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1		
2		

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

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
