

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Бианкина Алена Олеговна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 13.09.2023 17:01:22
 Уникальный программный ключ:
 b2aeadef209e4ec52d89f812ab7eedb14bb0000c

Аннотация рабочей программы дисциплины «Линейная алгебра»

Дисциплина «Линейная алгебра» является естественно-научным курсом, входящим в стандарт математических дисциплин, изучаемых при обучении по специальности «Экономика».

Цель изучения дисциплины «Линейная алгебра» – формирование у будущих специалистов современных представлений о методах решения основных задач линейной алгебры, их связях с другими математическими дисциплинами, а также знакомство с приложениями методов линейной алгебры к экономическим задачам.

Задачами дисциплины «Линейная алгебра» являются изучение теории детерминантов, алгебры матриц, метода Гаусса для решения систем линейных уравнений и векторной алгебры.

Место дисциплины в профессиональной подготовке. В процессе изучения дисциплины «Линейная алгебра» студенты приобретают фундаментальные знания об основных методах решения линейных математических задач, и их применении в различных экономических областях.

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Линейная алгебра» направлен на формирование следующих компетенций, которые позволят усваивать теоретический материал и реализовывать практические задачи () и достигать планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетентностная карта дисциплины

Категория (группа) компетенций	Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
Общепрофессиональные компетенции			
Общепрофессиональная	ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Знает методы и сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
			ОПК-2.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.
			ОПК-2.3. Владеет навыками сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

Дисциплина «Линейная алгебра» входит в состав обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

Дисциплина «Линейная алгебра» опирается на знания, полученные при изучении школьного курса «Математика». Изучение дисциплины «Линейная алгебра» поможет в освоении следующих дисциплин: «Бухгалтерский учет и анализ», «Деньги. Кредит. Банки», «Бизнес-аналитика», «Финансы», «Эконометрика», «Налоги и налогообложение», «Основы финансовой математики», «Ценообразование».

Указанные связи и содержание дисциплины «Линейная алгебра» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра экономики.

Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

**Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы
на очной форме обучения**

3. е.	Все го часов	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.ра б.	Иная СР	Контроль	Практическая подготовка
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
			Лабораторные	Практические/семинарские				
1 семестр								
6	216	36		54		124	2 Зачет с оценкой(диф.зач.)	
2 семестр								
6	216	40		60		80	36 Экзамен	
Всего по дисциплине								
1 2	432	76		114		204	38	

Таблица

**Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы
на заочной форме обучения**

3. е.	Все го часов	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.ра б.	Иная СР	Контроль	Практическая подготовка
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа					
			Лабораторные	Практические/семинарские				
1 семестр								
4	144			12		128	4/ Зачет с оценкой(диф.зач.)	
2 семестр								
8	288			12		240	36 Экзамен	
Всего по дисциплине								

1	432			24			36	40	
2							8		

Структура и содержание дисциплины

Перечень разделов(модулей), тем дисциплины и распределение учебного времени по разделам/темам дисциплины, видам учебных занятий (в т.ч. контактной работы), видам текущего контроля

Таблица 4.3

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины на очной форме обучения

Темы\ разделы(модули)	Контактная работа			Часы СР на подготовку кур.р.	Иная Вс СР	Контроль	ча	
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа						Контактная работа по кур.р.
		Лаб.р	Прак. /сем.					
Матрицы и определители	15		20		62		9	
Системы линейных алгебраических уравнений	21		24		62		1	
Зачет								
Всего								
1 семестр	36		54		124	2	2	
Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением	18		26 8		40			
Линейные операторы векторного пространства	22		36 5		40			
Экзамен						36	3	
Всего	40		60		80	36	2	
2 семестр								
Всего часов	76		114		204	38	4	

Таблица 4.4

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины на заочной форме обучения

Темы\		Часы СР	Иная с		В
разделы(модули)	Контактная работа	на	СР	Контроль	ча

	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Контактная работа по кур.р.	подготовку кур.р.			
		Лаб.р	Прак. /сем.					
Матрицы и определители			6			64		7
Системы линейных алгебраических уравнений			6			64		
Зачет с оц.							4	
Всего 1 семестр			12			128	4	1
Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением			6			120		1
Линейные операторы векторного пространства			6			120		1
Экзамен							36	3
Всего 2 семестр			12			240	36	2
Всего часов			24			368	40	4

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1	Матрицы и определители	Матрицы и определители. Матрицы и операции над ними. Обратимые матрицы. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие подстановки. Четные и нечетные подстановки. Определитель квадратной матрицы. Правило Саррюса. Основные свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.
2	Системы линейных алгебраических уравнений	Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Векторное пространство, линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы. Критерий совместности системы

		линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Ступенчатые матрицы и системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (методом последовательного исключения переменных). Модель многоотраслевой экономики Леонтьева (балансовый анализ).
3	Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением	Понятие линейного пространства и пространства со скалярным умножением. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Понятие Евклидова векторного пространства.
4	Линейные операторы векторного пространства	Линейные операторы векторного пространства. Операции над линейными операторами. Представление линейных операторов матрицами. Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра.

ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Практические занятия

Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:

- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

для очной формы обучения

Тема № 1

Матрицы и определители

Содержание практического занятия

Матрицы и определители. Матрицы и операции над ними. Обратимые матрицы. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие подстановки. Четные и нечетные подстановки. Определитель квадратной матрицы. Правило Саррюса. Основные свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.

Литература:

Основная литература

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

Тема № 2

Системы линейных алгебраических уравнений

Содержание практического занятия

Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Векторное пространство, линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Ступенчатые матрицы и системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (методом последовательного исключения переменных). Модель многоотраслевой экономики Леонтьева (балансовый анализ).

Литература:

Основная литература ⁶

⁶ Из ЭБС института

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература⁷

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

Тема № 3

Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением

Содержание практического занятия

Понятие линейного пространства и пространства со скалярным умножением. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Понятие Евклидова векторного пространства.

Литература:

Основная литература

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон.

⁷ Из ЭБС института

текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

Тема № 4

Линейные операторы векторного пространства

Содержание практического занятия

Линейные операторы векторного пространства. Операции над линейными операторами. Представление линейных операторов матрицами. Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра.

Литература:

Основная литература⁸

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература⁹

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

⁸ Из ЭБС института

⁹ Из ЭБС института

для заочной формы обучения

Тема № 1

Матрицы и определители

Содержание практического занятия

Матрицы и определители. Матрицы и операции над ними. Обратимые матрицы. Обратная матрица и ее вычисление. Понятие подстановки. Четные и нечетные подстановки. Определитель квадратной матрицы. Правило Саррюса. Основные свойства определителя. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.

Литература:

Основная литература¹⁰

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература¹¹

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

Тема № 2

Системы линейных алгебраических уравнений

Содержание практического занятия

Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Векторное пространство, линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг конечной системы векторов. Системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы. Критерий совместности системы линейных алгебраических уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Ступенчатые

¹⁰ Из ЭБС института

¹¹ Из ЭБС института

матрицы и системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса (методом последовательного исключения переменных). Модель многоотраслевой экономики Леонтьева (балансовый анализ).

Литература:

Основная литература

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

Тема № 3

Линейные (векторные) пространства со скалярным умножением

Содержание практического занятия

Понятие линейного пространства и пространства со скалярным умножением. Ортогональная система векторов. Процесс ортогонализации. Понятие Евклидова векторного пространства.

Литература:

Основная литература

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г.

Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>
Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>

Тема № 4

Линейные операторы векторного пространства

Содержание практического занятия

Линейные операторы векторного пространства. Операции над линейными операторами. Представление линейных операторов матрицами. Связь между матрицами линейного оператора относительно различных базисов. Собственные векторы и собственные значения. Квадратичные формы, приведение квадратичной формы к каноническому виду. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра.

Литература:

Основная литература

Березина, Н. А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 125 с. — 978-5-9758-1741-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80988.html>

Бобылева, Т. Н. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Н. Бобылева, Л. В. Кирьянова, Т. Н. Титова. — Электрон. текстовые данные. — М. : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 978-5-7264-1909-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80626.html>

Елькин, А. Г. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — 978-5-4487-0325-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

Ахметгалиева, В. Р. Математика. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Ахметгалиева, Л. Р. Галяутдинова, М. И. Галяутдинов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный университет правосудия, 2017. — 60 с. — 978-5-93916-552-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65863.html>

Дополнительная литература

Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и Аналитическая/Формирование систем взаимосвязанных статистических показателей геометрия. Сборник задач [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Ледовская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2017. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76710.html>

Емельянова, Т. В. Линейная алгебра. Решение типовых задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Емельянова, А. М. Кольчатова. — Электрон. текстовые данные. —

Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 184 с. — 978-5-4486-0331-0. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/74559.html>