

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.05.2026 12:33:09

Уникальный программный ключ:

sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ В ЭКОНОМИКЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Линейная алгебра» входит в программу бакалавриата «Кибербезопасность в экономике» по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 7 разделов и 33 тем и направлена на изучение теории матриц, начала теории алгебраических структур, начала линейной алгебры (включая теорию определителей и систем линейных уравнений), начала алгебры многочленов, теории линейных операторов в конечномерных векторных пространствах, векторной алгебры.

Целью освоения дисциплины является овладение обучающимися основными понятиями и методами линейной алгебры: теорией матриц, началами теории алгебраических структур, началами линейной алгебры (включая теорию определителей и систем линейных уравнений), началами алгебры многочленов, теорией линейных операторов в конечномерных векторных пространствах, векторной алгебры.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений;
ПК-2	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ПК-2.1 Знает базовый математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности; ПК-2.2 Умеет применять знания и методы из области математических и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; ПК-2.3 Имеет практический опыт решения стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Линейная алгебра».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Проектная практика (получение навыков организационно-управленческой и исследовательской деятельности);</p> <p>Преддипломная практика;</p> <p>Философия;</p> <p>Математический анализ;</p> <p>Концепции современного естествознания;</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика;</p> <p>Архитектура и ИТ-инфраструктура предприятия;</p> <p>Экономика предприятия;</p> <p>Мировая экономика;</p> <p>Кибербезопасность платежных систем;</p> <p>Технологии распределенного реестра Blockchain;</p> <p>Цифровая трансформация глобальной экономики;</p> <p>Бизнес-аналитика и методы принятия решений;</p> <p>Цифровая грамотность в информационно-коммуникационных технологиях и бизнесе;</p> <p>Основы использования искусственного интеллекта в информационно-коммуникационных технологиях и бизнесе;</p> <p>Менеджмент;</p>
ПК-2	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Проектная практика (получение навыков организационно-управленческой и исследовательской деятельности);</p> <p>Преддипломная практика;</p> <p>Математический анализ;</p> <p>Концепции современного естествознания;</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика;</p> <p>Основы анализа данных в</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			машинном обучении; Технологии распределенного реестра Blockchain;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Линейная алгебра» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Матрицы и действия с ними	1.1	Сложение и умножение на число	Рассматриваются операции поэлементного сложения матриц и умножения матрицы на скаляр, а также их основные свойства.	ЛК, СЗ
		1.2	Линейные пространства	Объясняется понятие линейного (векторного) пространства на примере множества матриц фиксированного размера.	ЛК, СЗ
		1.3	Умножение квадратных матриц	Показывается правило умножения квадратных матриц одного порядка и его связь с композицией линейных операторов.	ЛК, СЗ
		1.4	Умножение неквадратных матриц	Описывается условие согласованности размеров и алгоритм умножения прямоугольных матриц.	ЛК, СЗ
		1.5	Кольцо матриц 2×2	Рассматривается структура множества квадратных матриц второго порядка относительно операций сложения и умножения.	ЛК, СЗ
		1.6	Множество матриц 2×2 как кольцо	Объясняется, почему это множество образует некоммутативное кольцо с единицей.	ЛК, СЗ
		1.7	Обратная матрица	Показывается определение обратной матрицы, критерий её существования (невыврожденность) и способ нахождения.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Системы линейных уравнений и определители	2.1	Системы из двух уравнений	Рассматриваются геометрическая интерпретация и методы решения систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными.	ЛК, СЗ
		2.2	Системы с тремя неизвестными	Объясняется геометрия трёх плоскостей в пространстве и возможные случаи совместности для трёх уравнений с тремя неизвестными.	ЛК, СЗ
		2.3	Правило Крамера	Показывается формула для решения невырожденных линейных систем через определители матрицы системы и заменённых столбцов.	ЛК, СЗ
		2.4	Вычисление определителя по первой строке	Описывается рекурсивный метод разложения определителя квадратной матрицы по элементам первой строки с использованием алгебраических дополнений.	ЛК, СЗ
		2.5	Системы n уравнений	Рассматривается общая теория систем n линейных уравнений с n неизвестными, связь с определителем и единственность решения.	ЛК, СЗ
		2.6	Метод Гаусса. Решение СЛАУ в вырожденных случаях	Объясняется алгоритм последовательного исключения неизвестных для анализа совместности и нахождения решений	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				даже при нулевом определителе.	
		2.7	Базис и ФСР	Показывается, как построить фундаментальную систему решений однородной СЛАУ и понятие базиса пространства решений.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Резольвента и задача на собственные значения	3.1	Резольвента матрицы	Рассматривается матричная функция, называемая резольventой.	ЛК, СЗ
		3.2	Особые точки резольventы и собственные значения матрицы	Объясняется, что полюсы резольventы совпадают с собственными значениями матрицы.	ЛК, СЗ
		3.3	Кратность собственного значения	Показывается различие между алгебраической и геометрической кратностями собственного значения.	ЛК, СЗ
		3.4	Собственные векторы	Описываются ненулевые векторы, которые при действии оператора переходят в коллинеарные, и метод их нахождения.	ЛК, СЗ
		3.5	Однородная система линейных уравнений	Объясняется, что такое система, в которой все правые части равны нулю, и показывается, что её решения всегда образуют линейное пространство.	ЛК, СЗ
		3.6	Множество решений однородной системы линейных уравнений	Объясняется, что это множество является линейным подпространством, а для собственного значения — собственным подпространством.	ЛК, СЗ
		3.7	Задача на собственные значения	Рассматривается задача поиска таких чисел и ненулевых векторов, при которых действие матрицы на вектор равносильно простому растяжению или сжатию этого вектора.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Квадратичные формы. Задача об экстремуме квадратичной формы на единичной сфере	4.1	Квадратичные формы	Рассматриваются однородные многочлены второй степени от нескольких переменных и их представление симметричной матрицей.	ЛК, СЗ
		4.2	Задача об экстремальных значениях квадратичной формы на сфере	Объясняется постановка задачи нахождения наибольшего и наименьшего значений квадратичной формы при условии, что вектор лежит на единичной сфере.	ЛК, СЗ
		4.3	Задача на условный экстремум	Показывается задача поиска наибольшего или наименьшего значения функции, аргументы которой не свободны, а связаны дополнительным соотношением (например, лежат на заданной поверхности).	ЛК, СЗ
		4.4	Метод множителей Лагранжа	Описывается метод сведения задачи на условный экстремум к безусловному через введение вспомогательной функции и множителя.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Квадратичные функции. Задача об экстремуме	5.1	Параболоид	Рассматривается геометрический образ квадратичной функции (второй степени плюс линейная часть и константа) — поверхность типа параболоида.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		5.2	Задачи на минимум и максимум	Объясняется постановка задач поиска локальных экстремумов (безусловных) для функций многих переменных.	ЛК, СЗ
		5.3	Достаточные условия экстремума	Показывается использование матрицы Гессе (вторых производных) для определения типа критической точки, когда градиент равен нулю.	ЛК, СЗ
		5.4	Задачи на экстремум	Описывается общая процедура исследования функции на экстремум: нахождение стационарных точек и анализ знака второго дифференциала.	ЛК, СЗ
		5.5	Критерий Сильвестра	Рассматривается критерий положительной определённости симметричной матрицы через знаки её главных миноров для проверки достаточных условий минимума.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Приведение матрицы к диагональному виду	6.1	Функции от матриц	Объясняется, как определить значение аналитической функции (например, экспоненты) от матрицы через её спектр и приведение к диагональному виду.	ЛК, СЗ
		6.2	Эрмитовы матрицы	Показывается, что эрмитовы (в вещественном случае — симметричные) матрицы всегда диагонализуемы унитарным преобразованием и имеют вещественные собственные значения.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Метод наименьших квадратов	7.1	Метод наименьших квадратов	Рассматривается способ приближённого решения переопределённых систем путём минимизации суммы квадратов невязок, приводящий к нормальным уравнениям.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или аналог.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или аналог, OneNote, Sage
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или аналог, OneNote, Sage

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Васильев С.А., Малых М.Д., Севастьянов Л.А. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Линейная алгебра». – М.: Изд-во РУДН, 2017
2. Галахов Е.И. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.И. Галахов, О.А. Салиева. - М.: Изд-во РУДН, 2010. - 48 с. - ISBN 978-5-209-03853-5: 0.00.
3. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс / Д.Т. Письменный. - 11, 12, 13, 14-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2013, 2014, 2015 - 608 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4866-7. - ISBN 978-5-8112-5257-2. - ISBN 978-5-8112-6043-0. - ISBN 978-5-8112-2374-9.: 500.00

Дополнительная литература:

1. Сборник задач по математике для втузов: Учебное пособие для втузов: в 4-х ч. Ч.1 : Линейная алгебра и основы математического анализа / В.А. Болгов; Под общ. ред. А.В.Ефимова, Б.П.Демидовича. - 3-е изд., испр.; Репринтное воспроизведение издания 1993 года. - М.: Альянс, 2014. - 480 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-051-6 : 832.00.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Линейная алгебра».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИКИ:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

Доцент кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Тютюнник Анастасия
Александровна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.