Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра алгебры и математической логики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Эзрох Ю. С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.э.н. Эзрох Ю. С.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Линейная алгебра

Образовательная программа: 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль: Технологии анализа данных в бизнесе и управлении

Курс: 1, семестр : 1

Факультет бизнеса,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	60
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	5
8	из них практической подготовки, час.	3
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	48
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

ФГОС введен в действие приказом №838 от 29.07.2020 г. , дата утверждения: 19.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, обязательная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.05 Бизнес-информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АиМЛ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 9 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Судоплатов С. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Эзрох Ю. С.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен управлять процессами создания и использования продуктов и услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации
	ОПК-3. 1 Разрабатывает технологические процессы, алгоритмы и программы для их практической реализации

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-3. 1 Разрабатывает технологические процессы, алгоритмы и программы для их практической реализации	
Знакомство с основными методами линейной алгебры и аналитической геометрии для решения современных экономических задач.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Развитие аналитического, логического, теоретико-множественного и алгоритмического мышления студентов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
Привитие умения математического исследования социальных, экономических и технологических процессов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Высшая алгебра					
1. Множества и функции.	2	0	2	ОПК-3.1	Операции на множествах. Кортеж. Декартово произведение множеств. Числовые поля. Определение функции.
2. Комплексные числа	2	0	0	ОПК-3.1	Определение комплексного числа. Формы записи. Операции. Геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа. Формула Муавра. Алгоритм извлечения корня из комплексного числа.

3. Кольцо многочленов над полем.	2	1	0	ОПК-3.1	Многочлен n-ой степени. Операции на множестве всех многочленов. Понятие кольца. Понятие корня многочлена. теорема Бэзу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные множители. Многочлен с вещественными коэффициентами из поля вещественных чисел. Многочлен с целыми коэффициентами.
4. Алгебра матриц.	2	0	0	ОПК-3.1	Матрица. Свойства матриц. Операции над матрицами. Обратимая (невырожденная) матрица. Определитель матрицы. Минор элемента матрицы. Алгебраическое дополнения элемента матрицы. Свойства определителей.Теорема о существовании обратной матрицы.
5. Методы нахождения обратной матрицы. Методы вычисления рангов.	2	0	0	ОПК-3.1	Методы нахождения обратной матрицы: метод присоединенной матрицы, метод элементарных преобразований. Ранг матрицы. Базисный минор. Теорема о неизменности ранга матрицы при элементарных преобразованиях матрицы. Методы вычисления рангов: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.
6. Пространства арифметических векторов	2	0	0	ОПК-3.1	Сложение и умножение на скаляр арифметического вектора. Линейная комбинация строк. Виды линейной комбинации. Линейная зависимость/независимость системы векторов. Критерий линейной зависимости системы векторов. Теорема о базисном миноре.

7. Системы линейных алгебраических уравнений	2	0	0	ОПК-3.1	Матрица системы. Вектор-столбец неизвестных переменных. Вектор-столбец свободных членов. Определение решения системы. Исследования систем. Матричная форма системы. Общее решение системы. Методы решения невырожденных систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера. Метод Крамера. Решение невырожденных систем с помощью обратных матриц.
8. Метод Жордана-Гаусса решения невырожденных систем.	2	2	0	ОПК-3.1	Теорема Кронеккера -Капелли. Эквивалентность систем. Нахождение общего решения. Фундаментальная система решений. Теорема о связи общего решения системы линейных алгебраических уравнений и фундаментальной системы решений приведенной системы.
Дидактическая единица: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии					
9. Геометрическое векторное пространство	2	0	2	ОПК-3.1	Действия с векторами. Свойства геометрического векторного пространства. Линейная комбинация векторов. Критерий линейной зависимости для системы геометрических векторов. Декартова система координат. Расстояние между двумя точками в пространстве. Проекция вектора.
10. Произведения векторов	2	0	0	ОПК-3.1	Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.

11. Линейные геометрические объекты.	2	0	0	ОПК-3.1	Уравнение линии на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение линии в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой проходящей через заданные точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.
12. Кривые второго порядка.	2	0	0	ОПК-3.1	Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола.
Дидактическая единица: Прикладные задачи линейной алгебры					
13. Векторы в экономике.	4	0	0	ОПК-3.1	Пространство товаров. Вектор цен.
14. Матрицы в экономике.	4	0	0	ОПК-3.1	Задача оптимального планирования. Задача на межотраслевой баланс.
15. Экономические задачи, сводящиеся к системам линейных уравнений.	4	0	0	ОПК-3.1	Применение способов решения систем линейных алгебраических уравнений к решению экономических задач.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Высшая алгебра					
1. Определители и их свойства	2	0	0	ОПК-3.1	Определители и их свойства
2. Комплексные числа	2	0	0	ОПК-3.1	Формы записи.Выполнение операций над комплексными числами. Геометрическая интерпретация. Модуль и аргумент комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.
3. Разложение многочлена на линейные множители.	1	0	0	ОПК-3.1	Разложение многочлена на линейные множители.
4. Алгебра матриц.	1	0	0	ОПК-3.1	Выполнение операций над матрицами.

5. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	0	0	ОПК-3.1	Исследования систем. Методы решения невырожденных систем линейных алгебраических уравнений. Метод Крамера. Решение невырожденных систем с помощью обратных матриц.
6. Метод Жордана-Гаусса решения невырожденных систем.	2	0	0	ОПК-3.1	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Жордана-Гаусса. Нахождение общего решения. Построение фундаментальной системы решений.
Дидактическая единица: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии					
7. Произведения векторов.	1	0	0	ОПК-3.1	Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение.
8. Линейные геометрические объекты.	1	0	0	ОПК-3.1	Уравнение линии на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Уравнение линии в пространстве. Уравнение прямой на плоскости. Каноническое уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой проходящей через заданные точки. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямыми.
Дидактическая единица: Прикладные задачи линейной алгебры					
9. Векторы в экономике.	2	0	0	ОПК-3.1	Элементы математического моделирования экономических задач. Использование векторов в экономике. Пространство товаров. Вектор цен.
10. Матрицы в экономике.	2	0	1	ОПК-3.1	Решение задачи оптимального планирования. Решение задачи на межотраслевой баланс.
11. Экономические задачи, сводящиеся к системам линейных алгебраических уравнений.	2	0	0	ОПК-3.1	Решение экономических задач методами линейной алгебры.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 1					
Дидактическая единица: Высшая алгебра					
1. Свойства определителей третьего порядка.	2	0	0	ОПК-3.1	Доказательство свойств определителей тьетьего порядка
2. Числовые поля.	2	0	0	ОПК-3.1	Определяют какие из числовых множеств являются полем. Приводят доказательство.
Дидактическая единица: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии					
3. Геометрическое векторное пространство.	2	0	0	ОПК-3.1	Изучает свойства геометрического векторного пространства.
4. Кривые второго порядка	2	0	0	ОПК-3.1	Получение уравнения кривой в каноническом виде. Построение кривой второго порядка (эллипс, гипербола, парабола)
Дидактическая единица: Прикладные задачи линейной алгебры					
5. Применение матриц для решения экономической задачи с двумя отраслями производства.	2	0	0	ОПК-3.1	Изучает экономическую задачу, применяет матричный метод решения, выбирает оптимально выгодный вариант решения.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Кольцо многочленов над полем.	Л	Выполняет следующие виды работ: разложение многочлена на линейные множители. Разложение многочлена с вещественными коэффициентами из поля вещественных чисел. Построением многочлена с целыми коэффициентами.
2	Метод Жордана-Гаусса решения невырожденных систем.	Л	Выполняет следующие виды работ: нахождение общего решения. Нахождение фундаментальной системы решений. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ/Реферат	ОПК-3.1	20	1

РГЗ содержит задания по темам: 1. Использование матриц для решения экономических задач. 2. Применение векторов в экономике. 3. Применение методов решения систем линейных алгебраических уравнений для решения экономической задачи. : Брюханов О. В. Линейная алгебра (2022) : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Брюханов, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223080.- Загл. с титул. экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ОПК-3.1	18	2
Изучение лекционного материала и выполнение домашнего задания к практическим занятиям. : Брюханов О. В. Линейная алгебра (2022) : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Брюханов, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223080.- Загл. с титул. экрана.				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК-3.1	11	1
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Брюханов О. В. Линейная алгебра (2022) : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Брюханов, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223080.- Загл. с титул. экрана.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Лекция строится как цепочка ответов на вызовы и задачи, которые решаются совместно со студентами	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		

Подготовка к занятиям:	10	20
Контролирующие материалы (тесты) приводятся в "Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380"		
Лекция:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380"		
Практические занятия:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192"		
РГЗ/Реферат:	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192"		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**	
		Защита РГЗ/Р	**Экзамен**
ОПК-3	ОПК-3 1. Разрабатывает технологические процессы, алгоритмы и программы для их практической реализации	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие / Бортаковский А.С., Пантелеев А.В., - 3-е изд., стер. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2026. - 592 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-010586-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2237097 (дата обращения: 06.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Шершнев, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие. - Москва : ИНФРА-М, 2026. - 168 с. - (Высшее образование). — DOI 10.12737/2540. - ISBN 978-5-16-021113-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2213684 (дата обращения: 06.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Шевцов, Г. С. Численные методы линейной алгебры : учебное пособие / Г. С. Шевцов, О. Г. Крюкова, Б. И. Мызникова. — 3-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 528 с. - ISBN 978-5-16-016796-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2211865 (дата обращения: 06.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1981598 (дата обращения: 06.11.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Ивлева А. М. Основы алгебры и аналитической геометрии : учебник / А. М. Ивлева, А. Г. Пинус, А. В. Чехонадских.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 284, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245124

2. Пономарев К. Н. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия и комплексные числа : учебное пособие / К. Н. Пономарев, И. А. Сажин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 125, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222427

Интернет-ресурсы

1. Сергей Владимирович Судоплатов : [сайт] // YouTube : видеохостинг. – 2005– . – URL: https://www.youtube.com/channel/UC_0hFRCCEfEKQcWhNwn_pxg/featured (дата обращения: 09.03.2021).

2. Открытое образование : образовательная платформа / Ассоциация «Национальная платформа открытого образования». – Москва, 2015– . – URL: https://openedu.ru/ (дата обращения: 02.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Брюханов О. В. Линейная алгебра (2022) : электронный учебно-методический комплекс / О. В. Брюханов, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223080.- Загл. с титул. экрана.

2. Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 76, [3] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229380

3. Бреднихина О. Ю. Линейная алгебра. В 2 ч. Ч. 2 : учебно-методическое пособие / О. Ю. Бреднихина, А. М. Ивлева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2026.- 124, [3] с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=230192

6.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Видеопроектор BenQ Projector MP721	Демонстрация теоретического материала