

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра математики и физики

Рег. № 84 Ач А 03-08

«05» 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета экономики и
управления

Волосский А.А.



ФГОС 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(МОДУЛЯ)**

Б1.Б.8 Линейная алгебра

38.03.01 Экономика

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

основной вид деятельности: **аналитическая, научно-исследовательская**

дополнительный вид деятельности: **организационно-управленческая, учетная**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1/1

Семестр: 1,2/1

Факультет экономики и управления

заочная/очно-заочная

Форма обучения

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану		216/6	216/6	1,2/1
В том числе:				
Контактная работа		22	50	
Лекции		10	16	
Практические (семинарские) занятия		12	34	
Самостоятельная работа, всего		194	166	
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат		К.р.	К.р.	1,2/1
Форма контроля				
Экзамен (зачет)		экзамен	экзамен	1,2/1

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 № 1327

Программу разработал(и):

Доцент кафедры МиФ

(должность)


подпись

Тарсис Е.Ю.

ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия, методы (инструменты) линейной алгебры, применяемые в профессиональной деятельности;
- основные инструменты (методы) матричной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в экономической и организационно-управленческой деятельности;
- инструментальные средства для обработки экономических данных.

уметь:

- применять математический аппарат линейной алгебры для анализа и исследования объектов профессиональной деятельности, построения экономико-математических моделей и решения экономических и организационно-управленческих задач;
- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;
- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;
- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности.

владеть:

- аппаратом линейной алгебры, в объеме необходимом для профессиональной деятельности;
- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;
- способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;
- навыками применения инструментария линейной алгебры для решения экономических и организационно-управленческих задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов
- способностью к самоорганизации и самообразованию.

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК):

1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

1. Способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ОПК-3).

2. Способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность (ОПК-4).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
1	Знать:	
	<ul style="list-style-type: none">- основные понятия, методы (инструменты) линейной алгебры, применяемые в профессиональной деятельности;- основные инструменты (методы) матричной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в экономической и организационно-управленческой деятельности;- инструментальные средства для обработки экономических данных.	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
2.	Уметь:	
	<ul style="list-style-type: none">- применять математический аппарат линейной алгебры для анализа и исследования объектов профессиональной деятельности, построения экономико-математических моделей и решения экономических и организационно-управленческих задач;- выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;- анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности.	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
3	Владеть:	
	<ul style="list-style-type: none">- аппаратом линейной алгебры, в объеме необходимом для профессиональной деятельности;- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;- способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;- навыками применения инструментария линейной алгебры для решения экономических и организационно-управленческих задач;- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов;- способностью к самоорганизации и самообразованию.	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.8 Линейная алгебра относится к базовой части.

Данная дисциплина является основой для последующего изучения дисциплин «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Макроэкономика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Бухгалтерская финансовая отчетность», «Статистика».

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения:

Таблица 2. Очно-заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формиру- емые компетенции (ОК, ОПК)
		Лекц ии (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоя тельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 1					
	Раздел 1. Матрицы и определители					
1.1.	Элементы матричной алгебры.	1	2	9	12	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
1.2.	Определители.	1	3	9	13	
1.3	Ранг матрицы. Обратная матрица.	2	4	9	15	
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений					
2.1.	Основные понятия. Квадратные СЛАУ.	1	2	9	12	ОК-7, ОПК-3 ОПК-4
2.2.	Прямоугольные СЛАУ. Метод Гаусса.	1	4	9	14	
2.3.	Однородные СЛАУ.	1	2	9	12	
	Раздел 3. Элементы векторной алгебры.					
3.1.	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве.	1	2	9	12	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
3.2.	Аффинная система координат.	1	3	9	13	
3.3	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	3	9	14	
	Раздел 4. Линейные пространства					
4.1.	Базис и размерность линейного пространства.	1	2	9	12	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
4.2.	Примеры линейных пространств.	1	1	9	11	
	Раздел 5. Элементы аналитической геометрии. Комплексные числа.					
5.1.	Прямая и плоскость.	1	2	9	12	ОК-7 ОПК-3, ОПК-4
5.2.	Кривые второго порядка.	1	2	9	12	

5.3.	Комплексные числа и действия над ними.	2	2	10	14	
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	Итого:	16	34	166	216	

Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 1					
	Раздел 1. Матрицы и определители					
1.1.	Элементы матричной алгебры.	-	2	14	16	ОК-7, ОПК-3, ОПК - 4
1.2.	Определители.	-	1	14	15	
1.3	Ранг матрицы. Обратная матрица.	-	-	12	12	
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений					
2.1.	Основные понятия. Квадратные СЛАУ.	2	1	14	17	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
2.2.	Прямоугольные СЛАУ. Метод Гаусса.	2	2	14	18	
2.3.	Однородные СЛАУ.	-	-	10	10	
	Раздел 3. Элементы векторной алгебры.					
3.1.	Геометрические векторы на плоскости и в пространстве.	-	2	14	16	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
3.2.	Аффинная система координат.	-	-	12	12	
3.3	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	2	14	18	
	Раздел 4. Линейные пространства					
4.1.	Базис и размерность линейного пространства.	-	-	14	14	ОК-7, ОПК-3, ОПК - 4
4.2.	Примеры линейных пространств.	-	-	10	10	
	Раздел 5. Элементы аналитической геометрии. Комплексные числа.					
5.1.	Прямая и плоскость.	2	2	10	14	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
5.2.	Кривые второго порядка.	-	-	7	7	
5.3.	Комплексные числа и действия над ними.	-	-	8	8	
	Контрольная работа			18	18	
	Экзамен			9	9	
	Итого:	8	12	194	216	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Матрицы и определители

Тема 1.1. Элементы матричной алгебры.

Определение матрицы и основные виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матриц. Умножение матриц. Элементарные преобразования. Понятие линейной зависимости и независимости строк (столбцов) матрицы. Строчная эквивалентность матриц. Невырожденная матрица.

Тема 1.2. Определители.

Определители матриц 2-го и 3-го порядков. Формула Лапласа. Свойства определителя. Вычисление определителя методом Гаусса. Критерий невырожденности матрицы в терминах определителя.

Тема 1.3. Ранг матрицы. Обратная матрица.

Ранг матрицы. Вычисление ранга методом элементарных преобразований. Связь ранга квадратной матрицы с невырожденностью. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы (связь обратимости с невырожденностью). Методы поиска обратной матрицы. Решение матричных уравнений вида $AX = B$.

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Тема 2.1. Основные понятия. Квадратные СЛАУ.

Понятие о системах линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их виды. Решение квадратных СЛАУ методом Крамера и методом обратной матрицы. Критерий существования нетривиальных решений однородной квадратной СЛАУ.

Тема 2.2. Прямоугольные СЛАУ. Метод Гаусса.

Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли и следствия из нее.

Тема 2.3. Однородные СЛАУ.

Критерий существования нетривиальных решений в терминах ранга. Фундаментальная система решений однородной системы. Общее решение однородной СЛАУ. Структура общего решения неоднородной СЛАУ.

Раздел 3. Элементы векторной алгебры.

Тема 3.1. Геометрические векторы на плоскости и в пространстве.

Основные понятия и свойства векторов. Линейные операции над векторами. Угол между векторами. Ориентация векторов на плоскости и в пространстве. Проекция вектора.

Тема 3.2. Аффинная система координат.

Линейная зависимость векторов. Базис на плоскости и в пространстве. Аффинная система координат на плоскости и в пространстве. Декартова прямоугольная система координат. Линейные операции над векторами в координатной форме.

Тема 3.3. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

Скалярное произведение и его свойства. Вычисление скалярного произведения в ортонормированном базисе. Критерий ортогональности векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Признак коллинеарности векторов. Смешанное произведение векторов. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе. Критерий компланарности векторов.

Раздел 4. Линейные пространства.

Тема 4.1. Базис и размерность линейного пространства.

Понятие линейного пространства. Линейная зависимость системы векторов и ее геометрический смысл. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Преобразование координат векторов при замене базиса. Подпространства линейного пространства.

Тема 4.2. Примеры линейных пространств.

Пространство геометрических векторов. Пространство матриц размерности $n \times m$. Арифметическое линейное пространство. Пространство решений однородной СЛАУ. Пространство многочленов.

Раздел 5. Элементы аналитической геометрии. Комплексные числа.

Тема 5.1. Прямая и плоскость.

Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой проходящей через заданную точку. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнения прямой в пространстве.

Общее уравнение плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых.

Тема 5.2. Кривые второго порядка.

Классификация кривых второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола, их свойства и канонические уравнения.

Тема 5.3. Комплексные числа и действия над ними.

Комплексные числа и действия над ними. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Корни n -ой степени из комплексного числа. Формулировка основной теоремы алгебры.

4.1. Список основной литературы

2. Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты : учебное пособие / Г. С. Шевцов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2023. — 544 с. - ISBN 978-5-9776-0258-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1910872>

1. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 318 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2045820>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Федеральный портал Российское образование	http://www.edu.ru/
2.	Математическая энциклопедия	http://gufo.me/matenc_a
3.	Сайт Александра Ларина: «Курс высшей математики»	http://alexlarin.net/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) и самостоятельной работы

1. Линейная алгебра: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / сост.: В.Н.Бабин Р.Т.Бильданов, С.Н. Бурков, М.В.Грунина, Е.Ю. Тарсис; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2020 – 19 с.

2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учеб.-метод. пособие / сост.: Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина, В.Н.Бабин; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2015 – 85 с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	1	Microsoft
2.	MS Office 2010 Prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	1	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	1	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	1	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеозапись лекции	Метод Гаусса	
2.	Видеозапись лекции	Ранг матрицы	
3.	Видеозапись лекции	Базис и размерность линейного пространства	
4.	Видеозапись лекции	Геометрический смысл линейной зависимости векторов	

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-307 Учебная аудитория	Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Переносной видеопроектор, доска учебная, ноутбук переносной
А-4 Лекционная аудитория	Аудитория лекционного типа	Видеопроектор, проекционный экран, ноутбук, аудиоусиливающая система, микрофоны 2 шт., экран, док-камера, доска маркерная

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Определители.	2	ПЗ	Ситуационная задача	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
2.	Ранг матрицы. Обратная матрица.	2	Л/ПЗ	Лекция-визуализация, ситуационная задача	
3.	Прямоугольные СЛАУ. Метод Гаусса.	2	ПЗ	Ситуационная задача	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
4.	Однородные СЛАУ.	2	ПЗ	Метод «мозгового штурма»	
5.	Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	2	Л	Лекция-визуализация	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
6.	Базис и размерность линейного пространства.	2	ПЗ	Метод «мозгового штурма»	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
7.	Прямая и плоскость.	4	Л/ПЗ	Лекция-визуализация, ситуационная задача	ОК-7, ОПК-3, ОПК-4
8.	Комплексные числа и действия над ними.	2	ПЗ	Ситуационная задача	
	Итого	18			

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Линейная алгебра» проводится в форме экзамена в 1 семестре.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

– отметка **«отлично»** выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «28» 09 2022 № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры

протокол от «27» 09 2022 № 2

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Бабин В. Н.

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Антошкина О.Г.

ФИО

