

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

Экономический факультет



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.О.07 Линейная алгебра**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) образовательной программы

Бухгалтерский учёт, анализ и аудит

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Кафедра прикладной математики и информатики

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 38.03.01 Экономика  
(код и наименование направления подготовки)

утверженного приказом Минобрнауки России от 12 августа 2020 г № 954

Рабочую программу дисциплины составил(ли):

Старший преподаватель кафедры Прикладной математики и информатики  
(должность, кафедра, ученая степень, ученое звание)

 Л.М. Коренюгина  
(подпись) (инициалы, фамилия)

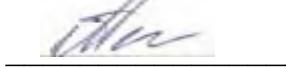
Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры-разработчика, кафедры прикладной математики и информатики

Протокол от 05 мая 2021 г. № 09

Заведующий кафедрой  Н.В. Лалетин  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры, кафедры бухгалтерского учета

Протокол от 18 мая 2021 г. № 09

Заведующий кафедрой  М. В. Полубелова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом направления 38.03.01 Экономика

Протокол от 25 мая 2021 г. № 04

Председатель НМС, к.э.н., доцент  М.В. Полубелова  
(ученая степень, ученое звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

## ВВЕДЕНИЕ

Линейная алгебра продолжает формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков по использованию методов финансовых вычислений при анализе потоков платежей, эффективности инвестиционных проектов, расчете процентов и доходности финансово-кредитных операций в современных экономических условиях, формирование системы теоретических знаний и практических навыков основ математического аппарата, основных методов количественного измерения случайности действия факторов, которые влияют на любые процессы, основ математической статистики, которая используется во время планирования, организации и управления производством, оценивания качества продукции, системного анализа экономических структур и технологических процессов.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- Формирование универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии и с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- формирование у обучающегося конкретных практических умений и навыков поиска информации по полученному заданию, сбора и анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов.
- Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности,
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

#### Задачи дисциплины:

- овладение студентами основными математическими понятиями линейной алгебры; поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
  - выработка навыков самостоятельной учебной и научной работы, аналитическая, научно-исследовательская деятельность, применения аппарата линейной алгебры для формирования математических моделей экономических процессов при решении прикладных экономических задач;
  - умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью освоения дисциплины является формирования компетенций в результате достижения следующих результатов образования (РО):

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	Планируемые результаты обучения
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск информации необходимой для решения поставленных задач. УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода. УК-1.3. Применяет методику критического анализа и синтезирует информацию, необходимую для решения поставленных задач.	<p><b>знатъ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>– метод системного анализа;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>– осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</li> <li>– применять системный подход для решения поставленных задач;</li> <li>– формулировать и аргументировать выводы и суждения со ссылками на информационные ресурсы;</li> </ul> <p><b>владеТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками поиска, сбора и обработки информации с использованием информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>– навыками систематизации информации, полученной из разных источников;</li> <li>– навыками критического анализа и синтеза информации необходимой для решения поставленных задач.</li> </ul>
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Осуществляет сбор необходимых данных	<p><b>знатъ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способы сбора данных;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять сбор данных;</li> </ul> <p><b>владеТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками сбора данных.</li> </ul>

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Линейная алгебра», относится к обязательной части учебного плана математического цикла федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) ОПОП направления по направлению 38.03.01 Экономика.

Дисциплина «Линейная алгебра» изучается на очной, очно-заочной, заочной формах обучения на первом году обучения во втором семестре.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание - математические понятия и символику, виды взаимосвязей между изучаемыми параметрами и утверждениями, математические методы решения простейших задач, способы оценивания результатов вычислений.

умение - выстраивать аргументацию при доказательстве, распознавать логически некорректные суждения, решать задачи, используя действия над числами, интерпретировать и оценивать результаты вычислений,

владение навыками - расчетами по формулам, составлять зависимости между величинами с помощью формул, формировать и исследовать модели на базе аппарата линейной алгебры.

Дисциплина «Линейная алгебра» является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих математических и финансово-экономических дисциплин, использующих методы. Основные положения дисциплины «Линейная алгебра» должны обеспечить студентов знаниями и навыками, необходимыми для изучения природно-научных и общеэкономических дисциплин, а именно: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Экономическая теория», «Эконометрика», «Экономическая информатика», а также для изучения дисциплин цикла профессиональной подготовки, таких как: «Экономика предприятия», «Экономическая статистика».

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единиц, 144 часа.

4. 1. Объем дисциплины по видам учебной работы.

##### *Очная форма обучения*

Вид учебной работы	ЗЕТ	Всего часов	Курс 1
			Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	144
Контактная работа с преподавателем Всего:	1,34	48,3	48,3
Аудиторные занятия. Всего:	1,33	48	48
В том числе аудиторные занятия:	0,44/-	16/-	16/-
занятия лекционного типа/из них в форме практической подготовки			
занятия семинарского типа/из них в форме практической подготовки	-/-	-/-	-/-
занятия практического типа/из них в форме практической подготовки	0,88/-	32/-	32/-
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации (экзамен)	0,01	0,3	0,3
Самостоятельная работа. Всего	1,67	60	60
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Вид промежуточного контроля (экзамен):	0,99	35,7	35,7

##### *Очно-заочная форма обучения*

Вид учебной работы	ЗЕТ	Всего часов	Курс 1
			Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	144
Контактная работа с преподавателем Всего:	1,12	40,3	40,3
Аудиторные занятия. Всего:	1,11	40	40
В том числе аудиторные занятия:	0,55/-	20/-	20/-
занятия лекционного типа/из них в форме практической			

подготовки			
занятия семинарского типа/из них в форме практической подготовки	-/-	-/-	-/-
занятия практического типа/из них в форме практической подготовки	0,55/-	20/-	20/-
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации (экзамен)	0,01	0,3	0,3
Самостоятельная работа. Всего	1,88	68	68
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Вид промежуточного контроля (экзамен):	0,99	35,7	35,7

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	ЗЕТ	Всего часов	Курс 1
			Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины	4	144	144
Контактная работа с преподавателем Всего:	0,45	16,3	16,3
Аудиторные занятия. Всего:	0,44	16	16
В том числе аудиторные занятия: занятия лекционного типа/из них в форме практической подготовки	0,11/-	4/-	4/-
занятия семинарского типа/из них в форме практической подготовки	-/-	-/-	-/-
занятия практического типа/из них в форме практической подготовки	0,33/-	12/-	12/-
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации (экзамен)	0,01	0,3	0,3
Самостоятельная работа. Всего	3,30	119	119
другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Вид промежуточного контроля (экзамен):	0,24	8,7	8,7

### 4.2. Тематический план изучения дисциплины (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (краткое описание)	Тема раздела дисциплины (краткое содержание)	Коды компетенций	Всего часов	Контактная работа с преподавателем, час.			Самостоятельная работа, час.
					лекции	практические	лабораторные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 курс 2 семестр								
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	Тема 1. Матрицы и действия над ними Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	13	2	4	-	7
		Тема 2. Определители и их свойства Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и		13	2	4	-	7

		столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка						
2.	Раздел 2. Системы линейных уравнений	Тема 3. Решение систем линейных уравнений Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	13	2	4	-	7
3.	Раздел 3. Элементы матричного анализа	ТЕМА 4 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	13	2	4	-	7
		Тема 5. Квадратичные формы Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.		13	2	4	-	7
4.	Раздел 4. Приложения матричного анализа в геометрии	Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	11	2	2	-	7

		и плоскостей.						
		Тема 7. Кривые второго порядка Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.		9	1	2	-	6
		Тема 8. Поверхности второго порядка Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.		11	1	4	-	6
5	Раздел 5. Приложения матричного анализа в экономике	Тема 9. Балансовые модели Модели межотраслевого баланса Леонтьева, примеры использования в ахд	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	12	2	4	-	6
		Контроль (экзамен)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	0,3 35,7	-	-	-	-
Итого часов:				144	16	32	-	60

**Тематический план изучения дисциплины (очно-заочная форма обучения):**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (краткое описание)	Тема раздела дисциплины (краткое содержание)	Коды компете- нций	Всего часов	Контактная работа с преподавателем, час.			Самост- оятель- ная работа, час.
					лекц- ии	прак- тиче- ские	лабор- аторн- ые	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 курс 2 семестр								
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	Тема 1. Матрицы и действия над ними Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	14	3	3	-	8
		Тема 2. Определители и их свойства Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление		14	3	3	-	8

		определителей n-го порядка						
2.	Раздел 2. Системы линейных уравнений	Тема 3. Решение систем линейных уравнений Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	14	2	2	-	8
3.	Раздел 3. Элементы матричного анализа	ТЕМА 4 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	14	2	2	-	8
		Тема 5. Квадратичные формы Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.		12	2	2	-	8
4.	Раздел 4. Приложения матричного анализа в геометрии	Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	11	2	2	-	7
		Тема 7. Кривые второго порядка		11	2	2	-	7

		Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.						
		Тема 8. Поверхности второго порядка Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.		11	2	2	-	7
5	Раздел 5. Приложения матричного анализа в экономике	Тема 9. Балансовые модели Модели межотраслевого баланса Леонтьева, примеры использования в ахд	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	11	2	2	-	7
		Контроль (экзамен)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	0,3 35,7	-	-	-	-
Итого часов:				144	20	20	-	68

**Тематический план изучения дисциплины (заочная форма обучения):**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (краткое описание)	Тема раздела дисциплины (краткое содержание)	Коды компете- нций	Всего часов	Контактная работа с преподавателем, час.			Самост оятельн ая работа, час.
					лекц ии	прак тиче ские	лабор аторн ые	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 курс 2 семестр								
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	Тема 1. Матрицы и действия над ними Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	15,5	0,5	2	-	13
		Тема 2. Определители и их свойства Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка		14,5	0,5	1	-	13
2.	Раздел 2. Системы	Тема 3. Решение	УК-1.1	14,5	0,5	1	-	13

	линейных уравнений	систем линейных уравнений Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1					
3.	Раздел 3. Элементы матричного анализа	ТЕМА 4 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	14,5	0,5	1	-	13
		Тема 5. Квадратичные формы Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.		14,5	0,5	1	-	13
4.	Раздел 4. Приложения матричного анализа в геометрии	Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	15,5	0,5	2	-	13
		Тема 7. Кривые второго порядка Кривые второго порядка, канонический вид, расположение.		14,5	0,5	1	-	13

		Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.						
		Тема 8. Поверхности второго порядка Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.		15		1	-	14
5.	Раздел 5. Приложения матричного анализа в экономике	Тема 9. Балансовые модели Модели межотраслевого баланса Леонтьева, примеры использования в ахд	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	16,5	0,5	2	-	14
		Контроль(экзамен)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1	0,3 8,7	-	-	-	-
Итого часов:				144	4	12	-	119

#### 4.2.1. Тематический план лекций

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема лекции, краткое содержание	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Формы образовательных технологий, применяемых на занятиях
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	Тема 1. Матрицы и действия над ними Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
		Тема 2. Определители и их свойства Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
2.	Раздел 2. Системы линейных уравнений	Тема 3. Решение систем линейных уравнений Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации

3.	Раздел 3. Элементы матричного анализа	ТЕМА 4 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
		Тема 5. Квадратичные формы Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
4.	Раздел 4. Приложения матричного анализа в геометрии	Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
		Тема 7. Кривые второго порядка Кривые второго порядка, канонический вид, расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
		Тема 8. Поверхности второго порядка Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации
5.	Раздел 5. Приложения матричного анализа в экономике	Тема 9. Балансовые модели Модели межотраслевого баланса Леонтьева, примеры использования в ахд	Формирование конспекта лекции	Лекция с элементами презентации

#### 4.2.2. Тематический план практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема практического занятия, краткое содержание	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции	Формы образовательных технологий, применяемых на занятиях

-1-	-2-	-3-	-4-	-5-
1.	Раздел 1. Матрицы и определители	Тема 1. Матрицы и действия над ними Свойства матриц. Действия над матрицами. Эквивалентные преобразования матриц. Ранг матрицы.	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
		Тема 2. Определители и их свойства Определители матриц второго и третьего порядка разложение определителя матрицы по элементам строки и столбца. Свойства определителей n-го порядка вычисление определителей n-го порядка	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
2.	Раздел 2. Системы линейных уравнений	Тема 3. Решение систем линейных уравнений Решение систем линейных уравнений методом Крамера, матричными методами, методом Гаусса. Общее решение систем линейных уравнений.	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
3.	Раздел 3. Элементы матричного анализа	ТЕМА 4 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА Разложение векторов по векторному базису. Линейная зависимость векторов. Базис и ранг векторов. Представление векторов в матричной форме и действия над векторами. Ортогональные системы векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрические приложения векторов	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
		Тема 5. Квадратичные формы Собственные значения и собственные векторы матрицы. Приведение квадратичной матрицы к диагональному виду. Ортогональные и симметричные матрицы. Квадратичные формы.	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
4.	Раздел 4. Приложения матричного анализа в геометрии	Тема 6. Прямая и плоскость в пространстве Прямая на плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
		Тема 7. Кривые второго порядка Кривые второго порядка, канонический вид,	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг

		расположение. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.		
		Тема 8. Поверхности второго порядка Декартова и полярная система координат. Поверхности второго порядка, канонический и параметрический вид, расположение.	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг
5.	Раздел 5. Приложения матричного анализа в экономике	Тема 9. Балансовые модели Модели межотраслевого баланса Леонтьева, примеры использования в ахд	Решение типовых заданий по теме, контрольные работы	Тренинг

**4.2.3. Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.**

**4.2.4. Занятия в форме практической подготовки по дисциплине не предусмотрены.**

**4.2.5. Тематический план самостоятельной работы обучающихся представлен в таблице.**

*Очная форма обучения:*

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость <sup>1</sup> , часов
1	2	3
Раздел 1. Матрицы и определители	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	14
Раздел 2. Системы линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	7
Раздел 3. Элементы матричного анализа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	14
Раздел 4. Приложения матр. анализа в геометрии	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	19
Раздел 5. Приложения матр. анализа в экономике	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	6
	Итого по курсу	60

*Очно-заочная форма обучения*

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость <sup>1</sup> , часов
1	2	3
Раздел 1. Матрицы и определители	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	16
Раздел 2. Системы линейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	8

Раздел 3. Элементы матричного анализа	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	16
Раздел 4. Приложения матр. анализа в геометрии	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	21
Раздел 5. Приложения матр. анализа в экономике	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контролю	7
	Итого по курсу	68

### ***Заочная форма обучения***

Раздел/тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость <sup>1</sup> , часов
1	2	3
Раздел 1. Матрицы и определители	Самостоятельное изучение курса, Подготовка к выполнению контрольной работы	26
Раздел 2. Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение курса, Подготовка к выполнению контрольной работы	13
Раздел 3. Элементы матричного анализа	Самостоятельное изучение курса, Подготовка к выполнению контрольной работы	26
Раздел 4. Приложения матр. анализа в геометрии	Самостоятельное изучение курса, Подготовка к выполнению контрольной работы	40
Раздел 5. Приложения матр. анализа в экономике	Самостоятельное изучение раздела курса. Выполнение контрольной работы Подготовка к тесту	14
	Итого по курсу	119

*\* Время, затрачиваемое на выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся определено с учетом сложности и объема изучаемого материала учебной дисциплины по каждой теме через наблюдение преподавателем за выполнением заданий и (или) собственных временных затрат преподавателя на решение того или иного задания с поправкой на уровень подготовки студентов. Данное распределение времени, затрачиваемого на выполнение самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающимися по дисциплине, рассмотрено и одобрено на заседании кафедры при утверждении (актуализации) рабочей программы дисциплины.*

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине приведен в разделе 6 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» рабочей программы.

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении лекционного материала рассматриваемого на занятиях и представленного в курсе лекций, подготовка докладов. Форма контроля – опрос.

Подготовка к контролю заключается в изучении лекционного материала, решенных задач, рассмотренных примеров.

Самостоятельное изучение темы заключается в изучении лекционного материала рассматриваемого на занятиях и представленного в курсе лекций. Форма контроля – опрос, выполнение контрольных заданий.

Контрольная работа представляет собой решение задач из учебников. Форма контроля – проверка.

**4.2.6. Реферативные работы не предусмотрены.**

**4.2.7. Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.**

**4.2.8. Условия реализации учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.**

Реализации дисциплины «Линейная алгебра» с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий основывается на сочетании контактной работы с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При использовании дистанционных образовательных технологий обучающийся и преподаватель могут взаимодействовать в образовательном процессе в следующих формах:

◆ онлайн – лекционные и практические занятия в объеме часов, предусмотренных учебным планом и расписанием. Занятия проводятся на с использованием бесплатного мессенджера Discord ([discordapp.com](https://discordapp.com)). Возможно использование других платформ, таких как сервис для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения – Zoom ([zoom.us](https://zoom.us)), бесплатное проприетарное программное обеспечение с закрытым кодом, обеспечивающее текстовую, голосовую и видеосвязь через Интернет между компьютерами – Skype ([skype.com](https://skype.com)) и т.д.;

◆ оффлайн – консультации студентов проводятся в электронной информационно-образовательной среде АНО ВО СИБУП с использованием таких элементов курса как форум или чат, контроль знаний студентов реализуется посредством таких элементов курса как задание, опрос, тест и т.п.

Страницы учебной дисциплины и учебно-методические материалы для обеспечения образовательного процесса доступны: в электронно-библиотечной системе института <https://ibs.sibup.ru/>, в электронной информационно-образовательной среде института <http://do.sibup.ru/>. Место размещения страницы учебной дисциплины на платформе дистанционного обучения:

- очная форма обучения <http://do.sibup.ru/course/view.php?id=245>.
- очно-заочная форма обучения <http://do.sibup.ru/course/view.php?id=1314> .
- заочная форма обучения <http://do.sibup.ru/course/view.php?id=707>.

## **5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

- обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта лекций, практических занятий;
- активная работа во время занятий;
- регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Обучение по дисциплине «Линейная алгебра» предусматривает следующие формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

Текущий контроль успеваемости студентов производится преподавателем, в следующих формах:

1. Очная, очно-заочная формы обучения:
  - опроса;
  - письменных практических работ

- тестирования.

2. Заочная форма обучения:

- проверка контрольной работы;
- опрос;
- контрольные задания.

Промежуточная аттестации по результатам изучения дисциплины проходит:

1. Очная, очно-заочная, заочная формы обучения:

- во втором семестре в форме экзамена.

**Перечень компетенций в зависимости от этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

Код компетенции / наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этап формирования	Наименование дисциплин, практик, ГИА, обеспечивающих формирование компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск информации необходимой для решения поставленных задач.	промежуточный	Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Эконометрика Экономическая статистика Мировая экономика и международные экономические отношения Основы искусственного интеллекта и профессиональные компьютерные системы Информационные технологии в цифровой экономике Макроэкономическое планирование и прогнозирование Учебная практика Ознакомительная практика Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода.		Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Эконометрика Экономическая статистика Мировая экономика и международные экономические отношения Основы искусственного интеллекта и профессиональные компьютерные системы Информационные технологии в цифровой экономике Макроэкономическое планирование и

			<p>прогнозирование Учебная практика Ознакомительная практика Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
	УК-1.3. Применяет методику критического анализа и синтезирует информацию, необходимую для решения поставленных задач.		<p>Линейная алгебра Теория вероятностей и математическая статистика Основы финансовых вычислений Эконометрика Экономическая статистика Мировая экономика и международные экономические отношения Основы искусственного интеллекта и профессиональные компьютерные системы Информационные технологии в цифровой экономике Макроэкономическое планирование и прогнозирование Учебная практика Ознакомительная практика Производственная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 - Осуществляет сбор необходимых данных	промежуточный	<p>История (история России, всеобщая история) Философия Иностранный язык Правоведение Социология и основы интеграции лиц с ОВЗ в обществе Линейная алгебра Экономическая статистика Безопасность жизнедеятельности Экономическая информатика Физическая культура и спорт История Сибири Русский язык и культура речи Культурология Политология Этика современного человека Элективная дисциплина по спортивным играм Элективная дисциплина по циклическим видам спорта Элективная дисциплина по физической культуре для обучающихся с ОВЗ и</p>

			инвалидов Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------

*Перечень основных средств для проведения контрольной аттестации (текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации):*

- практические задания;
- задания контрольной работы;
- тесты;
- вопросы к экзамену по дисциплине.

Фонд оценочных средств, включающий практические задания, описание: процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, методов и средств оценивания уровня подготовки по дисциплине, критериев оценивания, а также вопросы к зачету по дисциплине, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, приведены в Приложении 3 к рабочей программе.

**5.1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины.**

**5.1.1. Уровни сформированности компетенций представлены в таблице.**

№ п\п	Уровни сформирова- нности компетенци- й	Оценки сформирован- ности компетенций	Общая характеристика сформированности компетенции	Критерии оценивания	Шкала переводов баллов в оценки (количество баллов)
1	2	3	4	5	6
1.	Компетенци- я не сформирова- на	Оценка «неудовлетвор- ительно»/ не засчитено	Компетенция недостаточно сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности.	Не знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, – основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач; Не умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и	Менее 50

				<p>доказывать основные утверждения; решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям.</p> <p><u>Не</u> Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач.</p>	
2.	Пороговый (низкий) уровень сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно»/ зачтено	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям базового уровня. Имеющихся знаний, умений и навыков достаточно для решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности.	<p>Слабо знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, – основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач;</p> <p>Слабо умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения; решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям.</p> <p>Слабо Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения</p>	От 51 до 70

				математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач и самообразования.	
3.	Базовый (средний) уровень сформированности компетенции	Оценка «хорошо»/зачтено	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям порогового уровня. Имеющихся знаний, умений и навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач в области профессиональной деятельности.	Знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, – основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач; Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения; решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям. Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач и самообразования.	От 71 до 84
4.	Повышенный (высокий) уровень сформированности компетенции	Оценка «отлично»/зачтено	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям повышенному уровню. Имеющихся знаний, умений и навыков и мотивации в полном объеме достаточно для решения сложных профессиональных задач в области профессиональной деятельности.	Полностью знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы с информацией, – основные понятия и определения изучаемых разделов основ финансовых вычислений ; экономическую интерпретацию ряда математических понятий; алгебраический аппарат, необходимый для решения поставленных экономических задач; Полностью умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере формулировать и доказывать основные утверждения; решать типовые задачи по основам финансовых вычислений; выполнять	От 85 до 100

				<p>операции с математическими объектами; применять основные теоретические положения для решения конкретных задач; самостоятельно работать с литературой по основам финансовых вычислений и их простейшим приложениям. Полностью Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в экономической сфере, вычислительными операциями над объектами экономической природы; навыками приведения экономических задач к математическим задачам; навыками анализа и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач; методами и техническими средствами решения математических задач; навыками анализа и интерпретации результатов решения задач и самообразования.</p>	
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## **6. Методические материалы по видам занятий для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические материалы по освоению дисциплины «Линейная алгебра» направлены на оказание методической помощи обучающимся в выполнении различных видов работ и представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Методические материалы (методические указания для самостоятельной работы обучающихся, методические указания к практическим (семинарским) занятиям, методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения и др.) и иные документы, разработанные образовательной организацией для обеспечения образовательного процесса размещены в электронно-библиотечной системе института в электронно-библиотечной системе института <https://ibs.sibup.ru/>, в электронной информационно-образовательной среде института <http://do.sibup.ru/> и на сайте института в разделе «Образование».

## **7. Обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по изучаемой дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются ФОС, адаптированные с учетом особенностей таких лиц и позволяющие оценить их уровень сформированности компетенций, заявленных в программе.

Форма проведения текущей успеваемости, промежуточной аттестации и для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью библиотекой предоставляется удаленный доступ к ресурсам:

– электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://do.sibup.ru>);

- электронная библиотечная система Издательства «Юрайт» (urait.ru);
- электронная библиотечная система Znanium.com (ZNANIUM.COM);
- eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации (НЭБ eLIBRARY.RU);
- CYBERLENINKA – научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Методические материалы по освоению дисциплины «Линейная алгебра» направлены на оказание методической помощи обучающимся в выполнении различных видов работ и представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включают в себя:

- перечень основной литературы;
- перечень дополнительной учебной и учебно-методической литературы;
- учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы;
- ресурсы сети интернет;
- информационные справочные системы и профессиональные базы данных.

Справка о литературном обеспечении по дисциплине представлена в приложении 1.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-технические условия полностью соответствуют установленным требованиям ФГОС при реализации рабочей программы. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен рабочей программой дисциплины. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к ЭИОС института. Институт обеспечен необходимым комплектом лицензионного: Windows, Microsoft Office, антивирус Dr.Web и свободно распространяемого программного обеспечения: PDF Sumatra PDf, браузер Mozilla Firefox, архиватор 7-zip. Обучающимся обеспечен доступ, в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен рабочей программой дисциплины и подлежит при необходимости обновлению.

Справка о материально-техническом обеспечении дисциплины представлена в Приложении 2.

## **10. Приложения к рабочей программе дисциплине**

В приложениях к рабочей программе дисциплины размещаются:

- ◆ Приложение №1.Справка о литературном обеспечении дисциплины;
- ◆ Приложение №2.Справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине.
- ◆ Приложение №3.Аннотация рабочей программы дисциплины;
- ◆ Приложение №4.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- ◆ Сведения об изменениях и дополнениях в рабочей программе дисциплины;
- ◆ Рецензия на рабочую программу дисциплины.

Приложение № 1

Справка о литературном обеспечении по дисциплине «Линейная алгебра» основной профессиональной образовательной программы высшего образования для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учёт, анализ и аудит

№ п/п	Наименование	Место хранения / электронный адрес	Кол-во экз./ точек доступа
Перечень основной литературы			
1.	Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 422 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.urait.ru/bcode/510867">https://www.urait.ru/bcode/510867</a> режим доступа: по подписке	-
2.	Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для вузов / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 421 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.urait.ru/bcode/509853">https://www.urait.ru/bcode/509853</a> режим доступа: по подписке	-
3.	Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 318 с.	ЭБС znanium.com <a href="https://znanium.com/catalog/product/1010102">https://znanium.com/catalog/product/1010102</a> режим доступа: по подписке	-
4.	Шевцов, Г. С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты : учебное пособие / Г. С. Шевцов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. – 544 с. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840484">https://znanium.com/catalog/product/1840484</a>	ЭБС znanium.com <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840484">https://znanium.com/catalog/product/1840484</a> режим доступа: по подписке	-
Перечень дополнительной учебной и учебно-методической литературы			
1.	Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 150 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.urait.ru/bcode/517596">https://www.urait.ru/bcode/517596</a> режим доступа: по подписке	-
2.	Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов : учебник, практикум и сборник задач : для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рошина. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 478 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://www.urait.ru/bcode/511452">https://www.urait.ru/bcode/511452</a> режим доступа: по подписке	-
3.	Высшая математика для экономистов: сборник задач : учебное пособие / Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичюс, В.И. Матвеев [и др.]. – 3-е изд., испр. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 539 с.	ЭБС znanium.com <a href="https://znanium.com/catalog/product/1852242">https://znanium.com/catalog/product/1852242</a> режим доступа: по подписке	-
4.	Шершнев, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / В. Г. Шершнев. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 168 с.	ЭБС znanium.com <a href="https://znanium.com/catalog/product/1843639">https://znanium.com/catalog/product/1843639</a> режим доступа: по подписке	
5.	Шилин, И. А. Линейная алгебра. Задачник : учебное пособие для вузов / И. А. Шилин. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 118 с.	ЭБС Юрайт <a href="https://urait.ru/bcode/519671">https://urait.ru/bcode/519671</a>	

		режим доступа: по подписке	
Ресурсы сети интернет			
1.	Минобрнауки России: Официальный сайт	минобрнауки.рф	-
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных			
1.	Консультант Плюс: справочная правовая система. – Москва: Консультант Плюс, 1992	Локальная сеть	-
2.	Электронно-библиотечная система Znanium.com	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	-
3.	Образовательная платформа Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	-
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>	-
6.	Электронная информационно-образовательная среда	<a href="http://do.sibup.ru/">http://do.sibup.ru/</a>	-

Заведующий кафедрой

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

  
(подпись)

  
(подпись)

Н.В. Лалатин  
(инициалы, фамилия)

Л.П. Силина  
(инициалы, фамилия)

## Приложение № 2

Справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине «Линейная алгебра» основной профессиональной образовательной программы высшего образования для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учёт, анализ и аудит

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы/наименование специализированной лаборатории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Линейная алгебра	302 кабинет менеджмента и экономики организации  кабинет предпринимательской деятельности  аудитория менеджмента  (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых консультаций)  Учебное демонстрационное оборудование и учебные наглядные пособия: доска маркерная -1шт., экран -1шт., проектор -1шт., стол -15шт., стул -30шт., кафедра-1шт., ноутбук 1шт., информационные стенды -4шт., витрина навесная учебной литературой.  Беспроводной доступ сети  Microsoft Office 2007 Professional (Лицензия Microsoft № 42834298 от 05.10.2007 г. (бессрочно)).  Антивирус Dr. Web (Сублицензионный договор № 528 от 07.03.2019г ., (ключ обновляется ежегодно)  Браузер Mozilla Firefox (Mozilla Public License (бессрочно)).	Красноярский край, г. Красноярск, ул. Московская, 7 «А»

	<p>Программа просмотра файлов PDF SumatraPDF (GNU General Public License v3 (бессрочно)).</p> <p>Архиватор 7-zip (Лицензия GNU Lesser General Public License (бессрочно))</p> <p><b>Сведения о помещениях самостоятельной работы студентов</b></p> <p>110 Библиотека. Читальный зал</p> <p>Стол компьютерный -11шт., стул-11шт., компьютер системный блок-11шт., монитор-11шт., принтер-1шт. стелажи с учебной литературой – 26шт., газетница - 1шт. Учебное место для инвалидов: стол - 1шт., стул -1шт., настольная лупа -1шт.,; 1 – клавиатура с системой «Брайля» -1шт., колонки DiALOQW -203 -2 шт.</p> <p>Электронные учебники, словари, энциклопедии, тренинговые и другие программы на DVD-дисках; электронные библиотеки ЭБС Znanium и Юрайт; электронный каталог.</p> <p>Электронные журналы:</p> <p>Кадровое дело;</p> <p>Э.Б. Гребенников.</p> <p>Программное обеспечение, Windows 10 Pro 64bit Russian DSP OEI DVD (бессрочно) (OEM версия распространяется вместе с комплектующими).</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office 2007 Professional (Лицензия Microsoft № 42834298 от 05.10.2007 г. (бессрочно))</p> <p>Система автоматизации библиотек ИРБИС64 – (Договор № С-06/02-2022 от 24.02.2022г.) (подписка обновляется ежегодно).</p> <p>Антивирус Dr. Web (Сублицензионный договор № 528 от 07.03.2019г., (ключ обновляется ежегодно).</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Заключение о соответствии объекта защиты обязательным требованиям пожарной безопасности от 14 мая 2013 г. № 1104-2236, выданное главным управлением МЧС России по Красноярскому краю, управлением надзорной деятельности от 14 мая 2013 г., бессрочное.

Заведующий кафедрой

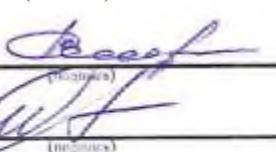
  
(подпись)

Н.В. Лалетин

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по АХЧ и ОВ

Начальник ИТО

  
(подпись)

Г. Ф. Субботина

(руководитель финансово-хозяйственной деятельности)

М.А. Смелянский

(руководитель финансово-хозяйственной деятельности)

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
«Линейная алгебра»**

по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учет, анализ и аудит дисциплина реализуется на кафедре прикладной математики и информатики

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 часа.

Программой дисциплины предусмотрены:

**Очная форма обучения:** лекционные занятия (16 часов), практические занятия (32 часа), самостоятельная работа обучающегося (60 часов) и контроль (35,7 часа). Форма контроля - экзамен.

**Очно-заочная форма обучения:** лекционные занятия (20 часов), практические занятия 20 часов), самостоятельная работа обучающегося (68 часов) и контроль (35,7 часа). Форма контроля - экзамен.

**Заочная форма обучения:** лекционные занятия (4 часа), практические занятия (12 часов), самостоятельная работа обучающегося (119 часов) и контроль (8,7 часа). Форма контроля - экзамен.

**Место в структуре ОПОП.** Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебных планов по программам подготовки бакалавров по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учёт, анализ и аудит.

**Цель изучения дисциплины «Линейная алгебра» –**

- Формирование универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
- Формирование математической культуры студентов.
- формирование у обучающегося конкретных практических умений и навыков поиска информации по полученному заданию, сбора и анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов.
- Овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях экономического знания и будущей профессиональной деятельности,
- Обеспечение качественной подготовки квалифицированных конкурентоспособных специалистов.

**Задачи дисциплины:**

- овладение студентами основными математическими понятиями линейной алгебры; поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- выработка навыков самостоятельной учебной и научной работы, аналитическая, научно-исследовательская деятельность, применения аппарата линейной алгебры для формирования математических моделей экономических процессов при решении прикладных экономических задач;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики.

**Основные разделы дисциплины:**

1. Матрицы и определители;
2. Системы линейных уравнений;

3. Элементы матричного анализа;
4. Приложения матричного анализа в геометрии;
5. Приложения матричного анализа в экономике.

Дисциплина «Линейная алгебра» является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих математических и финансово-экономических дисциплин, использующих методы. Основные положения дисциплины «Линейная алгебра» должны обеспечить студентов знаниями и навыками, необходимыми для изучения природно-научных и общеэкономических дисциплин, а именно: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Макроэкономика», «Эконометрика», «Экономическая информатика», а также для изучения дисциплин цикла профессиональной подготовки, таких как: «Экономика предприятия», «Экономическая статистика».

**Содержание дисциплины** охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов линейной алгебры при их применением в экономических расчетах.

**Дисциплина нацелена на формирование компетенций:**

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

**УК-1.1** - Осуществляет поиск информации необходимой для решения поставленных задач;

**УК-1.2** - Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода;

**УК-1.3** - Применяет методику критического анализа и синтезирует информацию, необходимую для решения поставленных задач.

**ОПК-2** Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач:

**ОПК-2.1** - Осуществляет сбор необходимых данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

**Приложение №4**

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Председатель НМС по направлению,

38.03.01 Экономика

Протокол № 04 от 25 мая 2021 г.



М.В. Полубелова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации обучающихся по дисциплине

**Б1.О.07 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА**

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учет, анализ и аудит

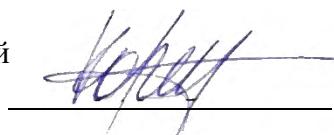
Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная,очно-заочная,заочная

Кафедра прикладной математики и информатики

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры прикладной  
математики и информатики

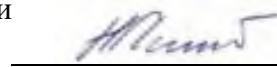


Л.М. Коренюгина

Рассмотрено на заседании кафедры бухгалтерского учета

Протокол от 05 мая 2021 г. № 09

Заведующий кафедрой прикладной математики и  
информатики, канд. техн. наук, доцент



Н.В. Лалетин

Красноярск 2021

## **1. Описание назначения и состава ФОС по дисциплине**

### **1.1. Цели и задачи формирования ФОС по дисциплине «Линейная алгебра»:**

Целью создания ФОС является установление соответствия уровня подготовки выпускников в период обучения по дисциплине путем оценивая уровня сформированности компетенций на соответствие требованиям ФГОС по реализуемым направлениям подготовки.

Задачами ФОС являются:

1. Контроль и управление процессом приобретения выпускниками на разных этапах обучения необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

2. Управление процессом требований к оцениванию качества освоения образовательной программы.

3. Совершенствование самоконтроля и самоподготовки обучающихся.

4. Оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с определением результатов как положительных, так и отрицательных и планированием необходимых предупреждающих и (или) корректирующих мероприятий.

5. Систематическая оценка совокупности запланированных результатов обучения по дисциплине обеспечивающей формирование у выпускника всех компетенций, установленных образовательной программой.

6. Обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс института.

1.2. ФОС по дисциплине разработан на основании следующих нормативных документов:

– федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата);

– образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата), направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учет, анализ и аудит;

– положения «О порядке разработки и формирования фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой (итоговой) аттестации образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата в АНО ВО СИБУП»;

– положения «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата в АНО ВО СИБУП».

## **2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины**

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

**УК-1.1** - Осуществляет поиск информации необходимой для решения поставленных задач;

**УК-1.2** - Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода;

**УК-1.3** - Применяет методику критического анализа и синтезирует информацию, необходимую для решения поставленных задач.

**ОПК-2** Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач:

**ОПК-2.1** - Осуществляет сбор необходимых данных.

2.2. Результаты обучения (в форме компетенций) на данном этапе их формирования.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	Оценочные средства
1	2	3

Универсальные компетенции		
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск информации необходимой для решения поставленных задач.  УК-1.2. Использует законы и формы логически правильного мышления, основные принципы системного подхода.  УК-1.3. Применяет методику критического анализа и синтезирует информацию, необходимую для решения поставленных задач.	Контрольные вопросы к разделам, задания для текущего контроля, - комплект контрольных работ; - письменные практические задания;  контрольный тест по дисциплине, выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), вопросы для промежуточного контроля (экзамена).
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 - Осуществляет сбор необходимых данных	вопросы для текущего контроля; - комплект контрольных работ; - письменные практические задания; - комплект билетов к экзамену.  выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения), вопросы для промежуточного контроля (экзамена).

### 3. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости включает в себя оценочные средства:

- перечень компетенций, формируемых дисциплиной «Линейная алгебра» с указанием этапов их формирования;
- результаты обучения (в формате компетенций) на данном этапе их формирования;
- критерии оценивания всех показателей по текущему и промежуточному контролю.
- таблица планирования результатов обучения;
- вопросы для текущего контроля;
- комплект контрольных работ;
- письменные практические задания;
- вопросы к экзамену;
- комплект билетов к экзамену.

#### 3.2. Оценочные средства.

3.2.1. Оценочное средство (контрольные вопросы к разделам).

3.2.2. Критерии оценивания контрольных вопросов к разделам.

Критерии оценивания	Количество баллов
1	2
Задание выполнено правильно, обучающийся способен обосновать выбранный вариант и пояснить ход выполнения задания. Правильная формулировка понятий и категорий. Самостоятельность ответа, умение использовать классификацию, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемому вопросу.	5 (отлично, зачтено) От 85 до 100 баллов
Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с	4

незначительными замечаниями. Обучающийся знает материал работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения задания. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.	(хорошо, зачтено) От 71 до 85 баллов
Содержание ответа имеет значительные замечания, устранные во время контактной работы с преподавателем. Обучающийся на удовлетворительном уровне знает представленный материал, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.	3 (удовлетворительно, зачтено) От 51 до 70 баллов
Часть ответа или весь ответ выполнен с нарушением логики изложения, носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленному вопросу. Обучающийся не знает материал, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.	2 (неудовлетворительно, не зачтено) Менее 50 баллов
Итоговый балл	100

Примерная шкала оценивания при наличии использования модульно-рейтинговой системы

Оценка	Общее количество набранных баллов
2 (неудовлетворительно), не зачтено	Менее 50
3 (удовлетворительно), зачтено	51–70
4 (хорошо), зачтено	71–85
5 (отлично), зачтено	85–100

### Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль освоения студентами дисциплины осуществляется посредством экспресс-опроса на практических занятиях, оценкой знаний студентов при выполнении домашних заданий.

#### Вопросы для текущего контроля по дисциплине *Линейная алгебра*

##### Тема 1. Матрицы и действия над ними

1. Матрицы и их классификации.
2. Действия над матрицами.
3. Экономические примеры.
4. Обратная матрица.
5. Теорема существования и единственности обратной матрицы.
6. Способы вычисления обратной матрицы.
7. Ранг матрицы.
8. Элементарные преобразования и их применение для нахождения ранга.

##### Тема 2. Определители и их свойства

1. Определители 2-го и 3-го порядка.
2. Понятие об определителях  $n$ -го порядка.
3. Свойства определителей.
4. Способы вычисления определителей  $n$ -го порядка.

### Тема 3. Решение систем линейных уравнений

1. Системы линейных уравнений, основные понятия.
2. Матричная и векторная формы записи системы линейных уравнений.
3. Теорема Крамера.
4. Понятие о базисном миноре.
5. Теорема Кронекера–Капелли.
6. Исследование системы линейных уравнений.
7. Метод Гаусса.
8. Однородные системы.
9. Экономические примеры. Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
10. Геометрическая интерпретация систем линейных уравнений и неравенств.

### Тема 4. Векторная алгебра

1. Векторы и действия с ними.
2. Координатные орты.
3. Разложение вектора по координатным осям, координаты вектора.
4. Длина вектора. Скалярное произведение 2–х векторов и его свойства.
5. Угол между векторами.
6. Пространство  $R^n$ ;  $n$ –мерные векторы и действия над ними.  $n$  –мерное векторное пространство.
7. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов, критерии линейной зависимости и независимости системы векторов.
8. Базис пространства  $R^n$ , разложение вектора по базису.

### Тема 5. Прямая и плоскость в пространстве

1. Прямоугольные (декартовы) координаты на плоскости и в пространстве.
2. Расстояние между двумя точками.
3. Деление отрезка в данном отношении.
4. Преобразование координат на плоскости.
5. Уравнение линии на плоскости.
6. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
7. Общее уравнение прямой и его исследование.
8. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых.
9. Уравнение прямой, проходящей через 2 заданные точки.
10. Угол между 2–мя прямыми.
11. Условие параллельности и перпендикулярности 2–х прямых.
12. Экономические примеры (Простые проценты. Линия спроса и предложения. Точка равновесия: равновесная цена и равновесный объем).
13. Поверхности и линии в пространстве.
14. Общее уравнение плоскости и его исследование.
15. Канонические уравнения прямой в пространстве.

### Тема 6. Квадратичные формы

1. Собственные числа и собственные векторы квадратной матрицы и их свойства.
2. Модель международной торговли.
3. Линейная модель затраты–выпуск.
4. Линейные модели обмена

### Тема 7. Кривые второго порядка

1. Кривые 2–го порядка и их канонические уравнения.

2. Окружность. Эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения, их свойства.
3. Равнобочная гипербола.
4. Гипербола, как график дробно-линейной функции.
5. Парабола, как график квадратного трехчлена.

#### Тема 8. Поверхности второго порядка

1. Каноническое уравнение поверхностей второго порядка сферы, конуса, асимптотического конуса, параболоида, гиперболоида.
2. Параметрическое уравнение поверхностей второго порядка.

#### Тема 9. Балансовые модели

1. Представление балансовой модели экономики виде в табличном и матричном. Экономические величины в описании балансовой модели.
2. Матрицы коэффициенты прямых, косвенных и полных затрат продукции и ресурсов.
3. Матричная форма системы балансовых уравнений
4. Вектор-план и вектор затрат ресурсов.
5. Математические методы в экономике

Критерии оценивания письменных практических заданий и устных ответов:

- удельный вес правильных ответов менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильных ответов от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильных ответов от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильных ответов свыше 90 % – 5 балла

Текущая аттестация студентов производится по окончании каждой темы в форме контрольной работы.

Критерии оценивания контрольной работы:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 50 % - 8 баллов;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 70 % - 12 баллов
- удельный вес правильно выполненных заданий от 70 % до 90% - 16 баллов.
- удельный вес правильно выполненных заданий свыше 90 % - 20 баллов.

Итого – максимум 20 баллов

## Текущий контроль успеваемости

### КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

#### Образец заданий аудиторной контрольной работы №1

1. Перемножить матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & -5 & 2 \\ -1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ .

2. Вычислить определители: а)  $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 5 \\ -5 & 4 & 3 & 5 \\ -1 & -3 & -8 & 3 \end{vmatrix}$ , б)  $\begin{vmatrix} 5221 & 5223 & 5225 \\ 5220 & 5221 & 5221 \\ 5218 & 5221 & 5224 \end{vmatrix}$ .

3. Вычислить ранг матрицы: а) методом окаймляющих миноров; б) методом элементарных преобразований:

$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & 3 & -4 \\ 4 & -7 & -2 & 1 \\ -2 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение относительно неизвестной матрицы  $X$ , если  $A, B, C, D, E$  - заданные матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix},$$

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}, \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$2 \cdot B^2 + A^T \cdot C^T = E \cdot X$$

5. Найти общую стоимость сырья, планируемую для производства продукции двух видов  $P_1$  и  $P_2$ , если план выпуска продукции задан матрицей  $P = (p_1, p_2)$ ; нормы расхода сырья трех типов  $S_1, S_2, S_3$  на единицу продукции  $P_i$  заданы матрицей  $S$  и известна стоимость сырья каждого вида – матрица  $C$ .

$$P = (40 \ 20), \quad S = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 3 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$$

#### Образец заданий аудиторной контрольной работы №2

1. Решить систему линейных уравнений: а) методом Крамера, б) при помощи обратной матрицы, в) методом Гаусса.

$$\begin{cases} -x + y + 4z = 1, \\ 2x + 2y - z = 0, \\ 3x + 3y + 2z = 7. \end{cases}$$

2. Найти общее решение методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 4, \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 = 9, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 = 5. \end{cases}$$

3. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей А.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

### Образец заданий аудиторной контрольной работы №3

1. Показать, что векторы  $a, b, c$ , образуют базис. Найти разложение вектора  $d$  по этому базису, если  $a = (2; -1; 1)$ ,  $b = (-1; 2; 1)$ ,  $c = (1; 3; 1)$ ,  $d = (-1; -2; 3)$ .

2. Вычислить выражения, используя определения и свойства скалярного и векторного произведений:

$$\text{а) } (2a-b)(3a+4b), \quad \text{б) } |(2a-b) \times (3a+4b)|,$$

где  $|a|=2$ ,  $|b|=3$ ,  $a \cdot b = -6$ .

3. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ . Найти: а) объем пирамиды, б) площадь грани  $ABC$ , в) косинус угла между ребрами  $AB$  и  $AC$ , г) уравнение прямой  $AB$ , д) уравнение плоскости  $ABC$ , е) уравнение высоты, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ . если  $A(1; 3; 3)$ ,  $B(-1; 2; -2)$ ,  $C(0; -1; 3)$ ,  $D(2; 1; 0)$ .

4. Даны точки  $A, B, C, D$ . Найти координаты и длину вектора  $\vec{c}$ . Построить вектор  $\vec{c}$ .

$$A(0, 1, 4), B(3, -2, 7), C(2, 5, -3), D(4, 4, 0), \vec{c} = -\overrightarrow{DC} + 4\overrightarrow{AB}$$

5. Написать матрицу квадратичной формы

$$f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 - 5x_2^2 + 8x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 6x_2x_3.$$

6. Привести к каноническому виду квадратичную форму  $f(x_1, x_2) = 27x_1^2 - 10x_1x_2 + 3x_2^2$ .

### Образец заданий аудиторной контрольной работы №4

1. Составить каноническое уравнение прямой:

$$\begin{cases} 2x + 3y - 2z - 5 = 0, \\ x - y + 3z + 6 = 0. \end{cases}$$

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые:

$$\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2} \quad \text{и} \quad \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-2}.$$

3. Построить кривую  $\rho = 2(1+\sin\varphi)$ , заданную в полярных координатах.

4. Вывести уравнение кривой, если сумма расстояний от каждой ее точки до точек  $F_1(-5; 0)$  и  $F_2(3; 0)$  есть величина постоянная и равна  $p=10$ . Сделать чертеж.

5. Привести уравнение  $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$  к каноническому виду, определить тип кривой и сделать чертеж.

6. Заданы функции спроса  $D = D(p)$  и предложения  $S = S(p)$  на товар в зависимости от цены

$p$ . Требуется:

- А) найти область определения и множество значений функций;
- Б) найти объем предложения и объем спроса товара по цене  $p_1$ ; определить, что будет - избыточное предложение или избыточный спрос; вычислить выручку продавцов  $U(p_1)$ ;
- С) найти равновесную цену  $p_0$ , равновесный объем продаж  $q_0$  и выручку продавцов  $U(p_0)$ ;
- Д) построить графики функций  $D = D(p)$  и  $S = S(p)$  в одной системе координат, указать значение  $p_0$ .

$$D = 200 - 10p, \quad S = 35 + 5p, \quad p_1 = 20$$

### **Критерии оценки:**

Критерии оценивания контрольной работы:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 70 % – 3 балла
- удельный вес правильно выполненных заданий от 70 % до 90% – 4 балла.
- удельный вес правильно выполненных заданий выше 90 % – 5 баллов.

### **Промежуточный контроль**

Промежуточный контроль по результатам изучения дисциплины проходит в форме экзамена, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний

### **Вопросы по курсу к экзамену**

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ** по дисциплине «Линейная алгебра» для студентов направления 38.03.01 Экономика

1. Место математики в системе наук. Предмет математики. Обозначения математической логики.
2. Операции над матрицами. Приведите примеры. Транспонирование матриц. Операции сложения матриц и умножение матрицы на число.
3. Эквивалентные преобразования матриц. Приведение матрицы любого порядка к треугольному, трапециевидному и диагональному виду.
4. Разложение определителя по строке или столбцу. Вычисление определителей методом понижения порядка. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров.
5. Решение системы линейных уравнений при помощи определителей. Правило Крамара. Условие применимости правила Крамара.
6. Решение матричных уравнений. Решение системы линейных уравнений при помощи обратной матрицы.
7. Понятие матрицы и обозначение её элементов. Основные виды матриц (квадратная, диагональная, единичная, треугольная, трапециевидная, расширенная и присоединенная матрицы и т.д.) Равенство матриц.
8. Операция перемножения матриц и её свойства. Перестановочные матрицы ( $AB=BA$ ). Единичная матрица. Многочлены от матриц.

9. Определитель матрицы. Определитель  $n$ -го порядка. Вычисление определителей второго, третьего порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
10. Свойства определителей. Вычисление определителей методом элементарных преобразований (объясните, почему сумма произведений элементов какой-либо строки на соответствующие алгебраические дополнения другой строки равны нулю).
11. Игры  $2 \times 2$ , решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры  $2 \times n$  и  $n \times 2$ , графический метод решения.
12. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие её существования. Обратная матрица и способы её нахождения. Нахождение обратной матрицы методом присоединённой матрицы.
13. Системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с  $n$  переменными. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы.
14. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом исключения неизвестных (метод Гаусса). Общие и частные решения. Свободные и базисные переменные.
15. Ранг матрицы и методы его вычисления. Теорема о базисном миноре. Теорема Кронекера-Капелли.
16. Условие совместности однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы.
17. Структура, общее решение неоднородной системы линейных уравнений. Алгоритм нахождения общего решения неоднородной системы линейных уравнений.
18. Метод полного исключения неизвестных (Жордана-Гаусса). Базисное решение. Свойства решений систем линейных уравнений.
19. Алгоритм симплекс- метода. Симплексные таблицы. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.
20. Виды математических моделей двойственных задач. Общие правила составления двойственных задач. Первая и вторая теоремы двойственности. Двойственный симплекс- метод и его алгоритм. Постоптимальный анализ.
21. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
22. Свойства скалярного произведения.
23. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов.
24. Представление вектора в координатной форме. Действия с векторами, заданными в координатной форме.
25. Угол между векторами. Понятие  $n$ -мерного арифметического пространства -  $\mathbb{R}^n$ . Геометрический смысл пространств  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{R}^2$  и  $\mathbb{R}^3$ .
26. Операции над матрицами. Приведите примеры. Транспонирование матриц. Операции сложения матриц и умножение матрицы на число
27. Плоскость комплексных чисел: изображение комплексных чисел на комплексной плоскости. Оси, аргумент, радиус- вектор комплексного числа.
28. Понятие об уравнении плоскости в пространстве  $\mathbb{R}^3$ . Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой в  $\mathbb{R}^3$
29. Дайте понятие об уравнении прямой в пространстве  $\mathbb{R}^3$ . Приведите примеры
30. Понятие уравнения поверхности. Вывод уравнения сферической поверхности
31. Эллипс, гипербола и парабола, каноническое и параметрическое уравнения.
32. Дайте определение кривых 2-го порядка. Уравнения кривых 2-го порядка
33. Вывод уравнения окружности
34. Расстояние от точки до прямой линии
35. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых

36. Понятие уравнения линии на плоскости. Разные формы записи (представления) уравнения прямой

37. Ортогональный и ортонормированный базисы. Разложение вектора по произвольному базису

38. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Переход от одной формы записи комплексного числа к другой

39. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел

40. Применение методов линейного программирования к решению матричных игр. Критерии принятия решений в условиях неопределенности и риска

41. Основные понятия теории графов. Матричные и числовые характеристики графов. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Сетевые модели. Двойственные задачи и методы. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.

42. Постановка и различные формы записи задач линейного программирования. Стандартная и каноническая формы представления задач линейного программирования. Приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме

43. Примеры целочисленных моделей. Методы решения задач целочисленного программирования. Метод Гомори. Метод ветвей и границ

44. Экономическая и математическая формулировки транспортной задачи, математическая модель ТЗ. Необходимое и достаточное условие разрешимости транспортной задачи. Свойства системы ограничений транспортной задачи

45. Правила построения цепей основные способы построения начального опорного решения переход от одного опорного решения к другому. Распределительный метод. Потенциалы, их экономический смысл. Метод потенциалов.

46. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов. ТЗ с ограничениями на пропускную способность

47. Транспортная задача по критерию времени. Применение транспортных задач для решения экономических задач

48. Методы решения транспортных задач с неправильным балансом. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.

Критерии оценивания экзаменационного ответа:

- удельный вес правильно выполненных заданий менее 50 % – 2 балла;
- удельный вес правильно выполненных заданий от 50 % до 64 % – 3 балла
- удельный вес правильно выполненных заданий от 65 % до 74% – 4 балла.
- удельный вес правильно выполненных заданий выше 75 % – 5 балла.

**Образец экзаменационного билета**

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ *Н. В. Лалетин*  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_\_\_ года

Кафедра: Прикладной математики и информатики

Дисциплина: Линейная алгебра

Для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика

**Экзаменационный билет № 1**

1. Место математики в системе наук. Предмет математики. Обозначения математической логики.

2. Методы решения транспортных задач с неправильным балансом. Транспортные задачи с нарушенным балансом производства и потребления.

3. Вычислить определители: а) 
$$\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 5 \\ -5 & 4 & 3 & 5 \\ -1 & -3 & -8 & 3 \end{vmatrix},$$
 б) 
$$\begin{vmatrix} 5221 & 5223 & 5225 \\ 5220 & 5221 & 5221 \\ 5218 & 5221 & 5224 \end{vmatrix}.$$

Преподаватель \_\_\_\_\_ Л. М. Коренюгина

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ (ДОПОЛНЕНИЯХ) В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу дисциплины «Линейная алгебра» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учёт, анализ и аудит внесены следующие изменения:

1. Уточнен перечень индикаторов достижения компетенций, закрепленных за дисциплиной;
2. Обновлена структура и актуализирована справка о литературном обеспечении по дисциплине. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (Приложение №1).
3. Обновлена структура и актуализирована справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине (Приложение №2).
4. Обновлена структура и актуализирован фонд оценочных средств дисциплины (Приложение №4).

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры (кафедра разработчик) прикладной математики и информатики.

Протокол от 06 апреля 2022 г. № 08

Заведующий кафедрой прикладной математики  
и информатики, канд. техн. наук, доцент

Н.В. Лалетин

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры бухгалтерского учета.

Протокол от 25 апреля 2022 г. № 08

Заведующая кафедрой бухгалтерского учета,  
канд. эконом. наук, доцент

М.В. Полубелова

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом по направлению 38.03.01 Экономика.

Протокол от 25 апреля 2022 г. № 03

Председатель научно-методического совета по  
направлению 38.03.01 Экономика,  
канд. эконом. наук, доцент

М.В. Полубелова

## **СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ (ДОПОЛНЕНИЯХ) В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу дисциплины «Линейная алгебра» по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учёт, анализ и аудит внесены следующие изменения:

1. Обновлена структура и актуализирована справка о литературном обеспечении по дисциплине. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем (Приложение №1).

2. Обновлена структура и актуализирована справка о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса по дисциплине (Приложение №2).

3. Обновлена структура и актуализирован фонд оценочных средств дисциплины (Приложение №4).

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 05 апреля 2023 г. № 08

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики Н.В. Лалетин  
(подпись)

Н.В. Лалетин  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры бухгалтерского учета.

Протокол от 21 апреля 2023 г. № 08

Заведующая кафедрой бухгалтерского учета,  
канд. эконом. наук, доцент

М.В. Полубелова

М.В. Полубелова

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена научно-методическим советом по направлению 38.03.01 Экономика.

Протокол от 25 апреля 2023 г. № 03

Председатель научно-методического совета по  
направлению 38.03.01 Экономика,  
канд. эконом. наук, доцент

М.В. Полубелова

М.В. Полубелова

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Линейная алгебра  
по направлению подготовки 38.03.01. Экономика  
направленность (профиль) образовательной программы Бухгалтерский учёт, анализ и аудит  
форма обучения очная, очно-заочная, заочная  
экономического факультета Автономной некоммерческой организации высшего образования  
«Сибирский институт бизнеса, управления и психологии».

Представленная на экспертизу рабочая программа дисциплины разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика образование уровень бакалавриата, утвержденного приказом Минобрнауки России от «12» августа 2020 г № 954, которая представляет собой регламентирующий документ, входящий в состав образовательной программы, определяющий содержание и объем дисциплины, формируемые компетенции, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся. Включая в себя перечень учебно-методического обеспечения и описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В ходе рассмотрения представленных документов на основании результатов проведенной экспертизы сделаны следующие выводы:

В рабочей программе определены цели и задачи изучаемой дисциплины, общая характеристика дисциплины, ее место в плане учебного процесса, а также результаты основания дисциплины. Тематическое планирование соответствует содержанию программы. В тематическом плане указано количество учебных часов, которые отведены на изучение материала: лекции, практические занятия и самостоятельную работу, описаны компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Структура программы логична, соответствует наличию обязательных компонентов и раскрывает методику работы над содержанием изучаемого материала. Результаты обучения, представленные в программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов. Представленная программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины и позволяют обеспечивать требуемое качество обучения на всех его этапах.

Фонды оценочных средств, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам. Форма промежуточной аттестации знаний бакалавра, предусмотренная программой, осуществляется в форме экзамена.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе инновационных методов обучения.

Таким образом, представленная к рецензированию рабочая программа учебной дисциплины «Линейная алгебра», составленная старшим преподавателем Коренюгиной Л.М., соответствует учебному плану и требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент:  
Канд. техн. наук., доцент кафедры физики и методики  
обучения физики института математики, физики,  
информатики КГПУ им. В.П. Астафьева



Бугаев С.В.

(Ф.И.О.)