

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	<b>Линейная алгебра</b>
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль)	Экономика и управление в организациях здравоохранения
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2021

Всего ЗЕТ	-4
Всего часов	-144
Из них	
Контактная работа по видам занятий	-18
лекции	-6
практические занятия	-12
семинарские занятия	-
контроль самостоятельной работы	-
Самостоятельная работа	-122
Промежуточная аттестация	
Зачет с оценкой 3 семестр	-4

г. Ставрополь, 2021 г.

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в области линейной алгебры, как универсального инструмента решения ряда экономических задач, необходимых для формирования специальных знаний в области профессиональной деятельности.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 954

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.О.14) ОПОП, её изучение осуществляется в 3 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения образовательной программы, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональными стандартами:

- «Бизнес-аналитик» 08.037, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 г. N 592н (D/01.6).

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК-4.</b> Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности			
<b>ИДопк-4.1.</b> Выявляет, осуществляет сбор и анализ информации для формирования возможных вариантов решений в профессиональной сфере	основные понятия линейной и векторной алгебры, необходимые для решения экономических задач	производить сбор и обработку данных, необходимых для решения экономических задач	вычисления матриц и решения систем линейных уравнений для решения экономических задач

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Се- ме- стр	Наименование разделов (тем) дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации	Групповые консультации
3	Раздел 1. Матрицы и их свойства	1	2	-	-	-	-	22	-
3	Раздел 2. Определители и их свойства	1	2	-	-	-	-	20	-
3	Раздел 3. Обратные матрицы	1	2	-	-	-	-	20	-
3	Раздел 4. Системы линейных уравнений	1	2					20	
3	Раздел 5. Линейные пространства	1	2					20	
3	Раздел 6. Векторная алгебра	1	2					20	
	Итого	6	12	-	-	-	0	122	-
3	Промежуточная аттестация: зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-	4	-
	<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>126</b>		
	<b>Часов 144</b>	<b>Зач. ед. 4</b>		<b>144</b>					
	Объем профессиональной практической подготовки	0 час/ 0%				0 час/ 0%			
	Объем профессионально направленной подготовки	6 час/ 33,3%				57 час /46,7%			

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

## 5.1. Содержание разделов дисциплины

Код индикатора компетенции	Наименование разделов и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ИДопк-4.1.	Раздел 1. Матрицы и их свойства	Матрицы: основные определения. Линейные операции над матрицами, свойства. Умножение матриц, свойства. Транспонированная матрица.
ИДопк-4.1.	Раздел 2. Определители и их свойства	Определители 2-го, 3-го и $n$ -го порядков, их свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров.
ИДопк-4.1.	Раздел 3. Обратные матрицы	Определение обратной матрицы. Существование и структура обратной матрицы. Вычисление обратных матриц.
ИДопк-4.1.	Раздел 4. Системы линейных уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений: основные определения. Формулы Крамера. Матричная запись системы линейных уравнений и решение систем линейных уравнений матричным способом. Теорема Кронеккера-Капелли. Решение системы линейных уравнений общего вида. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы.
ИДопк-4.1.	Раздел 5. Линейные пространства	Понятие $n$ -мерного линейного векторного пространства. Понятие линейной зависимости/независимости системы векторов. Понятие ранга системы векторов. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Базис, координаты, размерность. Подпространства линейного пространства, примеры. Линейные преобразования линейных пространств (линейные операторы). Матричная запись линейных операторов. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами. Инвариантные подпространства. Собственные векторы и собственные значения. Понятие $n$ -мерного евклидова пространства.
ИДопк-4.1.	Раздел 6. Векторная алгебра	Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Декартов базис. Линейные операции над векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов, свойства. Векторное произведение векторов, свойства. Смешанное произведение векторов, свойства. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимая система векторов. Линейно независимая система векторов. Теорема о линейной зависимости систем векторов. Следствия из теоремы. Базис. Координатное представление векторов.

## 5.2. Лекции

№ раз-дела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Лекция 1. Тема 1. Матрицы и их свойства	1	1. Матрицы: основные определения. 2. Транспонированная матрица.	ДОТ	
2	Лекция 1. Тема 2. Определители и их свойства	1	1. Определители 2-го, 3-го и $n$ -го порядков, их свойства. 2. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. 3. Ранг матрицы.	ДОТ	
3	Лекция 2. Тема 3. Обратные матрицы	1	1. Определение обратной матрицы. 2. Существование и структура обратной матрицы.	ДОТ	
4	Лекция 2. Тема 4. Системы линейных уравнений	1	1. Системы линейных алгебраических уравнений: основные определения. 2. Теорема Кронеккера-Капелли.	ДОТ	
5	Лекция 3.1. Тема 5. Линейные пространства	1	1. Понятие $n$ -мерного линейного векторного пространства. 2. Линейные преобразования линейных пространств (линейные операторы).	ДОТ	
6	Лекция 3. Тема 6. Векторная алгебра	1	1. Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. 2. Теорема о линейной зависимости систем векторов. Следствия из теоремы.	ДОТ	
	<b>Всего часов</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	

## 5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## 5.5. Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Занятие 1. Матрицы и их свойства	2	1. Линейные операции над матрицами, свойства. 2. Умножение матриц, свойства. 3. Транспонированная матрица.	ДОТ	

2	Занятие 2. Определители и их свойства	2	1. Разложение определителя по элементам строки или столбца. 2. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров.	ДОТ	ПНП
3	Занятие 3. Обратные матрицы	2	1. Определение обратной матрицы. 2. Вычисление обратных матриц.	ДОТ	
4	Занятие 4. Системы линейных уравнений	2	1. Матричная запись системы линейных уравнений и решение систем линейных уравнений матричным способом. 2. Решение системы линейных уравнений общего вида.	ДОТ	ПНП
5	Занятие 5. Линейные пространства	2	1. Матричная запись линейных операторов. 2. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами.	ДОТ	ПНП
6	Занятие 6. Векторная алгебра	2	1. Скалярное произведение векторов, свойства. 2. Векторное произведение векторов, свойства. 3. Смешанное произведение векторов, свойства.	ДОТ	
	<b>Всего часов</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>6</b>

### 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся / контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/кол-во часов на ПНП+ПП	Код индикатора компетенции
Тема 1. Матрицы и их свойства	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	15 7/7	ИДопк-4.1.
Тема 2. Определители и их свойства	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	10 10/10	ИДопк-4.1.
Тема 3. Обратные матрицы	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	10 10/10	ИДопк-4.1.

Тема 4. Системы линейных уравнений	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	10 10/10	ИДопк-4.1.
Тема 5. Линейные пространства	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	10 10/10	ИДопк-4.1.
Тема 6. Векторная алгебра	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	10 10/10	ИДопк-4.1.
Промежуточная аттестация	Подготовка к зачету	Вопросы для собеседования	4	ИДопк-4.1.
<b>Всего часов</b>			<b>126/57</b>	

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Линейная алгебра» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Линейная алгебра» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения

3. Учебное пособие по дисциплине «Линейная алгебра» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
<b>ОПК-4</b>	<b>ИДопк-4.1.</b>	3	начальный

### 7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ОПК-4.** Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности.

**Индикатор ИДопк-4.1.** Выявляет, осуществляет сбор и анализ информации для формирования возможных вариантов решений в профессиональной сфере

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знает	основные понятия линейной и векторной алгебры, необходимые для решения экономических задач	дает определения основных понятий линейной и векторной алгебры, формулирует основные теоремы и тождества	Собеседование	Собеседование
Умеет	производить сбор и обработку данных, необходимых для решения экономических задач	самостоятельно проводить сбор и анализ данных с использованием математического аппарата линейной алгебры	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыком	вычисления матриц и решения систем линейных уравнений для решения экономических задач	решает профессиональные задачи, используя аппарат линейной и векторной алгебры	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

### Описание шкал оценивания

Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставляются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении итогового индивидуального задания;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении итогового индивидуального задания;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении итогового индивидуального задания, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера, не справляется с решением итогового индивидуального задания. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

При проверке индивидуальных заданий используется пятибалльная шкала оценивания, критерии оценивания результатов выполнения индивидуальных заданий приведены в фонде оценочных средств.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Линейная алгебра» является зачет с оценкой. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя и выполнения итогового индивидуального задания. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

### **Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине «зачет с оценкой»**

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	средний
от 2,5 до 3,4	«удовлетворительно»	пороговый
менее 2,5	«неудовлетворительно»	минимальный

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:**

1. Выполните различные действия с матрицами.
2. Определите ранг матрицы.
3. Решите системы линейных уравнений.

#### **7.3.2. Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование):**

- 1) Матрицы: основные определения.
- 2) Обратные матрицы.
- 3) Линейные операции над матрицами, свойства.
- 4) Умножение матриц, свойства.
- 5) Транспонирование матриц, примеры.
- 6) Определители 2-го порядка, их свойства.
- 7) Определители 3-го порядка, их свойства.
- 8) Определители  $n$ -го порядка, их свойства.
- 9) Понятие минора и алгебраического дополнения определителя.
- 10) Разложение определителя по элементам строки или столбца.
- 11) Определение обратной матрицы.
- 12) Вычисление обратной матрицы.
- 13) Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров.
- 14) Системы линейных алгебраических уравнений: основные определения.

- 15) Формулы Крамера для решения систем линейных уравнений.
- 16) Матричная запись системы линейных уравнений и решение систем линейных уравнений матричным способом.
- 17) Теорема Кронеккера-Капелли.
- 18) Решение системы линейных уравнений общего вида.
- 19) Однородные системы линейных уравнений.
- 20) Фундаментальная система решений однородной системы.
- 21) Понятие  $n$ -мерного линейного векторного пространства.
- 22) Понятие линейной зависимости/независимости системы векторов.
- 23) Понятие ранга системы векторов.
- 24) Понятие линейного пространства.
- 25) Примеры линейных пространств.
- 26) Базис, координаты, размерность.
- 27) Подпространства линейного пространства, примеры.
- 28) Линейные преобразования линейных пространств (линейные операторы).
- 29) Матричная запись линейных операторов.
- 30) Действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами.
- 31) Инвариантные подпространства.
- 32) Собственные векторы и собственные значения.
- 33) Понятие  $n$  – мерного евклидова пространства.
- 34) Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов.
- 35) Линейные операции над векторами.
- 36) Декартов базис.
- 37) Линейные операции над векторами, заданными координатами.
- 38) Скалярное произведение векторов, свойства.
- 39) Векторное произведение векторов, свойства.
- 40) Смешанное произведение векторов, свойства.
- 41) Линейная комбинация векторов.
- 42) Линейно зависимая система векторов.
- 43) Линейно независимая система векторов.
- 44) Теорема о линейной зависимости систем векторов. Следствия из теоремы.
- 45) Координатное представление векторов.

### **7.3.3. Перечень практикоориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности индикаторов достижения компетенций:**

1. Вычислите обратную матрицу.
2. Выполните действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами.
3. Выполните линейные операции над векторами, заданными координатами.

#### **Курсовая работа**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

#### **Контрольная работа (для заочной формы обучения)**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Зачет выставляется по результатам текущего контроля в семестре и результатам промежуточной аттестации.

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля, при выставлении оценки за работу в семестре учитываются результаты (оценки):

- собеседование на практических занятиях;
- выполнение индивидуальных заданий, в том числе выполнение практикоориентированного задания на аудиторных занятиях;
- выполнение видов работы предусмотренных учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по вопросам для проверки уровня теоретической подготовки.

Промежуточная аттестация в форме «зачет с оценкой» проводится в конце теоретического обучения в соответствии с локальными нормативными актами университета. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с расписанием в форме собеседования по вопросам для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося. Оценка по дисциплине выставляется как среднее арифметическое оценки за устный ответ и оценки за практикоориентированное задание.

### 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	1. Омельченко, В. П. Математика : учебник / В. П. Омельченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6004-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html</a> - Режим доступа : по подписке.

#### 8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
Лобочкая, Н. Л. Основы высшей математики [Текст]: учеб. для студ. мед. вузов / Н. Л. Лобочкая. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альянс, 2015. – 480 с. (35 экз.)	1. А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра Математика в экономике [Электронный ресурс] : учебник. Ч.1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов, И.Г. Шандра. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2013. Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279034888.html</a> - Режим доступа : по подписке.

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
4. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения ЗКЛ Русский MOODLE	Бесплатное Тех. поддержка 359ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/ЗК от 9.07.2021
1С: Университет Проф	№27 от 30.04.2014

### Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор ZIP	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

## 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

### 11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам

### 11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний - компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся;

### 11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Линейная алгебра»:

Разработана:

Зав. кафедрой кафедры физики и математики,  
к.ф.-м.н., доц..

Дискаева Е.И.

Обсуждена

на заседании кафедры физики и математики,  
зав. кафедрой

Дискаева Е.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика 2021 года набора заочной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Малкина Л.В.

Декан факультета гуманитарного и медико-  
биологического образования

Федько Н.А.