

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.05.2026 15:45:02  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного автономного образовательного учреждения**

**высшего образования**

**«Московский политехнический университет»**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Линейная алгебра»**

Направление подготовки

**38.03.01 Экономика**

Направленность образовательной программы

**Экономика предприятий и организаций**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, очно-заочная**

**Год начала обучения - 2026**

**Рязань**

**2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 954 от 12 августа 2020 года;
- учебными планами (очной, очно-заочной формы обучения) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность «Экономика предприятий и организаций».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Н.М. Турусикова, доцент кафедры «Информатика и информационные технологии» Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

Программа одобрена на заседании кафедры «Инженерный бизнес и менеджмент» (протокол № 8 от 20.03.2026).

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся универсальных компетенций в области применения знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Линейная алгебра» у обучающегося формируется универсальная компетенция (УК-1). Содержание указанной компетенции и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>Универсальные компетенции</b>		
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи
		УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации
		УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.01 Экономика.

### 2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по математике (алгебре и геометрии) в рамках получения среднего общего образования.

Для освоения дисциплины «Линейная алгебра» студент должен:

**знать:**

- фундаментальные основы школьного курса алгебры и геометрии;

**уметь:**

- выполнять арифметические действия;
- проводить практические расчеты по формулам;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением аналитических и графических методов, свойств функций, производной;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;

**владеть:**

- основными методами решения математических задач;
- навыками проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов;
- навыками описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков реальных процессов;
- навыками построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач.

**3.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
УК-1	–	Линейная алгебра	Математический анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Методы оптимальных решений, Эконометрика

**3. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины «Линейная алгебра» составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Объем дисциплины «Линейная алгебра» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной и очно-заочной форм обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Линейная алгебра» в академических часах (для очной и заочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	
		Очная	Очно-заочная
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>		<b>48</b>	<b>42</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>		<b>48</b>	<b>42</b>
в том числе:			
Лекции		16	14
Семинары, практические занятия		32	28
Лабораторные работы			
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>			
в том числе:			
Групповая консультация			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>60</b>	<b>66</b>
в том числе			
Курсовое проектирование			
Расчетно-графические работы			
Другие виды занятий ( <i>подготовка к зачету, экзамену, занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой</i> )		60	66
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	Э	Э	Э
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	108

Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	3	3	3
-------------------------------------	---	---	---

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Линейная алгебра» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Первый семестр</b>							
<b>1</b>	<b>Элементы линейной и векторной алгебры</b>							
1.1	Матрицы и определители	<b>22</b>	4	8		10	Коллоквиум, РГР №1, тест	
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	<b>16</b>	2	4		10		
1.3	Векторы и операции над ними	<b>22</b>	4	8		10	Коллоквиум, РГР №2, тест	
1.4	Комплексные числа	<b>16</b>	2	4		10	Устный опрос, тест	
<b>2</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>							
2.1	Линии первого и второго порядка на плоскости	<b>16</b>	2	4		10	Коллоквиум, РГР №3, тест	
2.2	Плоскость и прямая в пространстве	<b>16</b>	2	4		10		
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине в первом семестре</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>60</b>		

Таблица 5 – Разделы дисциплины «Математика» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				Вид промежуточной аттестации
-------	-------------------	--------------------	--	--	--	--	------------------------------

1	2	3	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	9
<b>Первый семестр</b>								
<b>1</b>	<b>Элементы линейной и векторной алгебры</b>							
1.1	Матрицы и определители	<b>15</b>	4	8		10	Коллоквиум, РГР №1, тест	
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	<b>23</b>	2	4		12		
1.3	Векторы и операции над ними	<b>13</b>	2	4		10	Коллоквиум, РГР №2, тест	
1.4	Комплексные числа	<b>11</b>	2	4		10	Устный опрос, тест	
<b>2</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>							
2.1	Линии первого и второго порядка на плоскости	<b>23</b>	2	4		12	Коллоквиум, РГР №3, тест	
2.2	Плоскость и прямая в пространстве	<b>3</b>	2	4		12		
	<b>Форма аттестации</b>							<b>Э</b>
	<b>Всего часов по дисциплине в первом семестре</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>66</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины «Линейная алгебра», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
<b>1</b>	<b>Элементы линейной и векторной алгебры</b>	
1.1	Матрицы и определители	Матрицы, виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования. Определители второго и третьего порядков, способы вычисления определителей. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы.
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера, методом Гаусса, матричным методом.
1.3	Векторы и операции над ними	Векторы. Длина вектора. Орт вектора. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение векторов по базисным векторам. Направляющие косинусы. Скалярное и векторное произ-

		ведения векторов. Смешанное произведение векторов.
<b>2</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>	
2.1	Линии первого и второго порядка на плоскости	Линия первого порядка на плоскости (различные уравнения прямой). Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
2.2	Плоскость и прямая в пространстве	Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Вектор нормали. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Таблица 7 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
<b>1</b>	<b>Элементы линейной и векторной алгебры</b>	
1.1	Матрицы и определители	Действия над матрицами. Приведение матриц к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей. Разложение определителей по строке (или столбцу). Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы.
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	Системы линейных алгебраических уравнений. Решение невырожденных систем (формулы Крамера, матричный метод). Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
1.3	Векторы и операции над ними	Векторы. Орт вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Разложение векторов по базисным векторам. Действия над векторами, заданными своими координатами. Скалярное и векторное произведения векторов. Смешанное произведение векторов.
<b>2</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>	
2.1	Линии первого и второго порядка на плоскости	Линия первого порядка на плоскости (различные уравнения прямой). Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
2.2	Плоскость и прямая в пространстве	Различные уравнения плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Различные уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

## 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций.*

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

### 4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

### **4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

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

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

#### **Основная литература**

1. Татарников, О. В. Линейная алгебра : учебник для вузов / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнева ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19275-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582875>.
2. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебник для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587208>.
3. Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов: учебник и практикум для вузов / И. В. Орлова, В. В. Угрозова, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20042-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583104>.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Бирюкова, Л. Г. Линейная алгебра и линейное программирование. Практикум : учебник

для среднего профессионального образования / Л. Г. Бирюкова, Р. В. Сагитов ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 44 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-21743-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585221>.

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18887-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583462>.

3. Проскураков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 480 с.  
<https://e.lanbook.com/book/529>

Перечень разделов дисциплины «Математика» и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
<b>1</b>	<b>Элементы линейной и векторной алгебры</b>	
1.1	Матрицы и определители	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 3
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2
1.3	Векторы и операции над ними	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1,2
1.4	Комплексные числа	Основная: 1,3 Дополнительная: 2, 3
<b>2</b>	<b>Элементы аналитической геометрии</b>	
2.1	Линии первого и второго порядка на плоскости	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 2
2.2	Плоскость и прямая в пространстве	Основная: 1, 3 Дополнительная: 1,3

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. Библиотека Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

5. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система ВООК.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.book.ru/>. - Загл. с экрана.
9. "Polpred.com. Обзор СМИ". Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// Polpred.com/](https://Polpred.com/). - Загл. с экрана.

### 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа** (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные работы** (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория \_\_\_\_\_», оснащенная следующим оборудованием: \_\_\_\_\_.

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной ин-

формационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Математика	Аудитория № 217 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций -Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, жалюзи, проектор, ноутбук.	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
	Аудитория № 213, Аудитория для практических и семинарских занятий Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
	Аудитория № 205, Компьютерная аудитория. Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53

	<p>образовательную среду института</p> <p>Рабочее место преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер;</li> </ul> <p>Рабочее место учащегося:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">персональный компьютер</a>;</li> <li>- программное обеспечение;</li> <li>- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</li> <li>- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</li> <li>- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия</li> <li>- LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая</li> </ul> <p>Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p>	
--	---	--

**7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Линейная алгебра»**

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

Таблица 9 – Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной и векторной алгебры	УК-1	В течение первого семестра	Вопросы к экзамену, вопросы для подготовки к практическим занятиям и коллоквиуму, задания для РГР, тестовые задания
2	Элементы аналитической геометрии	УК-1		

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 10– Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	Пороговый	владеет системой отбора содержания обучения в соответствии с намеченными целями самообразования	Вопросы к экзамену, вопросы для подготовки к практическим занятиям и коллоквиумам, задания для РГР, тестовые задания
	Высокий	умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.	

Таблица 11 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена			Не освоена
УК-1	<p><b>Знать:</b> методы и средства получения, хранения и переработки информации; форматы представления данных; основные принципы построения ЭВМ,</p> <p><b>Уметь:</b> сформулировать требования к техническим средствам для решения определенных задач; разрабатывать алгоритмы обработки данных; организовывать вычислительную сеть.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки ин-</p>	Не способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием цифровых технологий	УК-1	<p><b>Знать:</b> методы и средства получения, хранения и переработки информации; форматы представления данных; основные принципы построения ЭВМ,</p> <p><b>Уметь:</b> сформулировать требования к техническим средствам для решения определенных задач; разрабатывать алгоритмы обработки данных; организовывать вычислительную сеть.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами, способами и средствами получения, хранения,</p>	Не способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием цифровых технологий

	формации и применять их при решении поставленных задач; средствами организации вычислительной сети			переработки информации и применять их при решении поставленных задач; средствами организации вычислительной сети	
--	--	--	--	--	--

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

#### 7.3.1 Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Линейная алгебра»:

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители 2-го и 3-го порядков. Способы вычисления определителей. Свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки (столбца).
4. Обратная матрица.
5. Ранг матрицы.
6. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
7. Формулы Крамера.
8. Исследование систем линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Метод Гаусса.
9. Векторы. Модуль вектора. Орт вектора.
10. Коллинеарные и компланарные векторы.
11. Линейные операции над векторами.
12. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по базисным векторам. Направляющие косинусы.
13. Скалярное произведение векторов.
14. Векторное произведение векторов.
15. Смешанное произведение векторов.
16. Линия первого порядка на плоскости (различные уравнения прямой).
17. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
18. Окружность, эллипс.
19. Гипербола.
20. Парабола.
21. Различные уравнения плоскости в пространстве.
22. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
23. Различные уравнения прямой в пространстве.
24. Формы записи комплексных чисел.
25. Действия над комплексными числами.

#### 7.3.2 Образцы тестовых заданий

##### 1 семестр

1. При каком значении  $m$   $\vec{a}(1, m, 9) \perp \vec{b}(m, 2, 1)$ ?
  - a. 3
  - b. -3
  - c. 0

2. Если  $A(2,4,6)$ ,  $B(1,2,0)$ , то  $\left| \vec{AB} \right|$  равен

a.  $\sqrt{41}$

b.  $\sqrt{40}$

c.  $\sqrt{39}$

3. Если  $\vec{a}(1,2,3)$ ,  $\vec{b}(2,-1,1)$ , то  $\vec{a} \times \vec{b}$  будет равно

a.  $\sqrt{66}$

b.  $5\vec{i} + 4\vec{j} - 5\vec{k}$

c.  $5\vec{i} - 4\vec{j} - 5\vec{k}$

4. Пусть  $\left| \vec{a}_1 \right| = 4$ ,  $\left| \vec{a}_2 \right| = 3$ ,  $\left( \vec{a}_1, \vec{a}_2 \right) = \frac{\pi}{6}$ . Тогда верным будет равенство

a.  $\left| \vec{a}_1 \times \vec{a}_2 \right| = 3$

b.  $\left| \vec{a}_1 \times \vec{a}_2 \right| = 6$

c.  $\left| \vec{a}_1 \times \vec{a}_2 \right| = 3\sqrt{2}$

5. Векторы, лежащие на параллельных прямых, называются

a. компланарными

b. коллинеарными

c. параллельными

6. При каком значении  $m$   $\vec{a}(1, m, 2) \parallel \vec{b}(m, 9, 6)$ ?

a. 3

b. -3

c. 1

7. Если  $A(2,4,6)$ ,  $B(1,2,0)$ , то  $\vec{BA}(x, y, z)$ , где

$x = -1$ ,  $x = 1$ ,  $x = 3$ ,

a.  $y = -2$ , b.  $y = 2$ , c.  $y = 6$ ,

$z = -6$ ,  $z = 6$ ,  $z = 6$

8. Пусть  $\vec{a}(1,2,3)$ ,  $\vec{b}(2,-1,1)$ , тогда  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  будет равно

a.  $5\vec{i} - 4\vec{j} - 5\vec{k}$

b. 5

c. 3

9. Площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = (1, 2, -2)$ ,  $\vec{b} = (3, 1, -2)$  равна

a.  $\frac{\sqrt{45}}{2}$

b.  $\sqrt{45}$

c.  $2\sqrt{45}$

10. Векторы, лежащие в одной плоскости, называются

a. компланарными

b. не компланарными

c. коллинеарными

### 7.3.3 Образцы билетов для проведения экзамена

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Линейная алгебра» направление подготовки 09.03.01 семестр 1	«УТВЕРЖДАЮ» Зав. кафедрой _____ «__» _____ 202_ г.
<p>1. Определение матрицы. Виды матриц</p> <p>2. Понятие векторного произведения векторов</p> <p>3. Практическое задание</p>		

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

### 7.4.1 Методические рекомендации по проведению экзамена

#### 1) Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### 2) Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в первом семестре в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты могут иметь две части - теоретическую и практическую. Практическая часть может оцениваться с помощью технических средств, при этом билеты

содержат только теоретические вопросы. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

### **3) Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По практическим вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **4) Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5) Организационные мероприятия**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена. Студентам при этом оценка выставляется методом потока.

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля). От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, претендующими на оценку «отлично», проводится собеседование во время экзамена или во время проведения консультации перед экзаменом.

При успешной сдаче коллоквиума в течении семестра студент может быть освобожден на экзамене от теоретического вопроса по данной теме.

### **6) Методические указания экзаменатору**

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более десяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 60 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия экзаменатора.**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

#### **Шкала и критерии оценивания**

Таблица 11 – Шкала и критерии оценивания ответа на экзамене

<b>Критерии</b>	<b>Оценка</b>		
	<b>«отлично»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических зада-	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций

	учебной программы, освоение всех компетенций	ний в объеме учебной программы, освоение всех компетенций		
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы	Правильные ответы и практические действия.  Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.  Допускает неточность в принятии решений по заданиям	

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам за ответы на все вопросы (задания) билета, в соответствии с разработанными и утвержденными критериями.

Вариант определения интегральной оценки по частным оценкам:

**При двух частных оценках выводится:**

- «отлично», если обе оценки «отлично»;
- «хорошо», если обе оценки «хорошо» или одна «отлично», а другая «хорошо» или «удовлетворительно»;
- «удовлетворительно», если обе оценки «удовлетворительно», или одна оценка «хорошо», а другая «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно», если одна из частных оценок «неудовлетворительно».

**При трех частных оценках выводится:**

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

**Инновационные формы проведения занятий**

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения (таблица 12).

Таблица 12 –Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Вид занятия	Форма работы
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений	Практическое занятие	Работа в малых группах
1.3	Векторы и операции над ними	Практическое занятие	Работа в малых группах

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.