

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

Кафедра экономики и финансов

УТВЕРЖДЕНА  
учёным советом  
Волгоградского института управления –  
филиала РАНХиГС  
Протокол № 13 от 27.04.2026 г.

**АДАптированная рабочая программа дисциплины,**

**Б1.О.03 «АЛГЕБРА»**

---

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

**38.03.01 «Экономика»**

---

(код, наименование направления подготовки /специальности)

*Финансы и кредит*

---

(наименование образовательной программы)

**очная**

---

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2026 г.

Волгоград, 2026 г.

**Автор-составитель РПД:**

Кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования Макарова Е.А.

*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования О.А. Астафурова

*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

---

*(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

**Заведующий кафедрой:**

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем и математического моделирования О.А. Астафурова

---

*(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, наименование кафедры)*

Рабочая программа дисциплины Б1.О.03 «Алгебра» одобрена на заседании кафедры «Информационных систем и математического моделирования»

Протокол №10 от 24 апреля 2026г

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Дисциплина Б1.О.03 «Алгебра» обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций\* (выбрать):

| <b>ОТФ/<br/>ТФ и<br/>реквизи<br/>ты ПС<br/>(при<br/>наличии)*</b> | <b>Код<br/>компетен<br/>ции **</b> | <b>Наименование<br/>Компетенции<br/>**</b>  | <b>Код<br/>индикатора<br/>достижения<br/>компетенций<br/>**</b> | <b>Наименование<br/>индикатора<br/>достижения<br/>компетенций **</b>   | <b>Образователь-<br/>ный результат<br/>**</b>  |
|---|------------------------------------|---|---|--|--|
|   | <i>ПКо ОС<br/>II – 2</i>           | <i>Способен<br/>использовать<br/>алгебраические<br/>методы для<br/>решения<br/>прикладных<br/>задач</i> | <i>ИД-1.ПКо ОС<br/>II – 2</i>                                   | <i>Демонстрирует<br/>парадигму<br/>мышления в<br/>рамках<br/>национальной<br/>экономики,<br/>базирующейся на<br/>моделях линейной<br/>алгебры</i>          | <i>ПКо ОС II – 2 -<br/>Способен<br/>использовать<br/>алгебраические<br/>методы для<br/>решения<br/>прикладных<br/>задач</i>  |
|   |                                    |   | <i>ИД-2.ПКо ОС<br/>II – 2</i>                                   | <i>Демонстрирует<br/>навыки анализа,<br/>систематизации<br/>данных,<br/>непосредственно<br/>относящихся к<br/>решению задач<br/>предметной<br/>области</i> | <i>ИД-2.ПКо ОС II<br/>– 2 ЗI – Знает<br/>способы<br/>применения<br/>методов<br/>анализа,<br/>систематизаци<br/>и данных,<br/>непосредственн<br/>о относящихся<br/>к решению<br/>задач<br/>финансовой<br/>направленност<br/>и<br/>ИД-2.ПКо ОС II<br/>– 2 УI – Умеет<br/>использовать<br/>способы<br/>применения<br/>методов<br/>анализа,<br/>систематизаци<br/>и данных,<br/>непосредственн<br/>о относящихся<br/>к решению<br/>задач</i> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | <i>финансовой направленности ИД-2.ПКо ОС II – 2 В1 – Владеет способами применения методов анализа, систематизации и данных, непосредственно относящихся к решению задач финансовой направленности</i> |
|--|--|--|--|--|---|

*\* Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.*

*\*\* Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе*

## **2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина Б1.О.03 «Алгебра» относится к блоку обязательной части дисциплин. В соответствии с учебным планом, по очной форме обучения дисциплина осваивается в 1 семестре, по заочной форме обучения дисциплина осваивается на 1 курсе, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 180 часов (5 ЗЕТ).

По очной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 62 часа (лекций – 32 часа, практических занятий – 32/4 часа, консультации – 2 часа), контроль - 36 часов и на самостоятельную работу обучающихся – 87 часов.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

Освоение дисциплины опирается на приобретенные ранее умения и навыки по математике.

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Очная/очно-заочная/заочная форма обучения (оставить нужное)

| № п/п  | Наименование тем и (или) разделов | ВСЕГО | Объем дисциплины, ак.час  |  |                           |     |  |     |    |        |                        |      |    | Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации |          |
|--------|-----------------------------------|-------|---|--|---------------------------|-----|--|-----|----|--------|------------------------|------|----|--|----------|
|        |                                   |       | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |  |                           |     |  |     |    |        | Самостоятельная работа |      |    |  |          |
|        |                                   |       | Период теоретического обучения  |  |                           |     | Период промежуточной аттестации (сессия) |     |    |        | СРкр                   | СРэк | СР |  |          |
|        |                                   |       | Занятия лекционного типа  |  | Занятия семинарского типа |     | ИК                                       | КСР | КЭ | Каттэк |                        |      |    |  | Контроль |
| Л      | ВЛ                                | ЛР    | ПЗ  |  |                           |     |  |     |    |        |                        |      |    |  |          |
| Тема 1 | Матрицы и определители            | 20    | 6   |  |                           | 6   |  |     |    |        |                        |      |    | 8  | 3        |
| Тема 2 | Системы линейных уравнений        | 22    | 6   |  |                           | 6/2 |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
| Тема 3 | Векторы и операции над ними.      | 14    | 2   |  |                           | 2   |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
| Тема 4 | Элементы аналитической геометрии  | 22    | 6   |  |                           | 6/2 |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
| Тема 5 | Линейные пространства             | 18    | 4   |  |                           | 4   |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
| Тема 6 | Евклидовы пространства            | 14    | 2   |  |                           | 2   |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
| Тема 7 | Линейные операторы                | 18    | 4   |  |                           | 4   |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
| Тема 8 | Квадратичные формы                | 14    | 2   |  |                           | 2   |  |     |    |        |                        |      |    | 10   | 3        |
|        | Консультация                      |       | 2   |  |                           |     |  |     |    |        |                        |      |    |  | КЭ       |

|                          |  |            |           |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  |           |
|--------------------------|--|------------|-----------|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|-----------|
| Промежуточная аттестация |  | 36         |           |  |  |             |  |  |  |  |  |  |  | экзамен   |
| <b>Итого</b>             |  | <b>180</b> | <b>32</b> |  |  | <b>32/4</b> |  |  |  |  |  |  |  | <b>87</b> |

*Используемые сокращения:*

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям

*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), реферат (Р), ситуационная задача (СЗ), решение задач (З)*

## 3.2. Содержание дисциплины

### **Тема 1. Матрицы и определители.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Основные сведения о матрицах. Умножение матрицы на число. Сложение и умножение матриц. Возведение матрицы в целую положительную степень. Транспонирование матриц. Введение определителя. Свойства определителей. Вычисление определителей. Существование обратной матрицы и её вычисление. Ранг матрицы.

### **Тема 2. Системы линейных уравнений.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Общие понятия систем линейных уравнений. Нахождение единственного решения систем линейных уравнений. Общий подход к решению систем уравнений. Условие разрешимости системы линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

### **Тема 3. Векторы и операции над ними.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Двумерное, трёхмерное, многомерное пространство. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение. Векторное произведение.

### **Тема 4. Элементы аналитической геометрии.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Прямые линии на плоскости. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Линии и поверхности второго порядка.

### **Тема 5. Линейные пространства.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Понятие линейного векторного пространства. Вектор в  $n$ -мерном пространстве. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Линейные подпространства.

### **Тема 6. Евклидовы пространства.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Евклидово пространство. Свойства длины вектора. Ортогональные векторы. Ортонормированная система векторов. Ортогонализация.

### **Тема 7. Линейные операторы.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Линейные операторы и их свойства. Матрица оператора в различных базисах. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Симметричный оператор. Линейные модели обмена.

### **Тема 8. Квадратичные формы.** *(ИД-1.ПКo ОС II – 2)*

Понятие квадратичной формы. Связь между квадратичной формой и линейным оператором. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно-определённые формы, отрицательно-определённые формы. Критерий Сильвестра.

#### **4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания**

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.03 «Алгебра» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

| ТИП ЗАДАНИЯ   | ИНСТРУКЦИЯ                                   | СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ   | КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ   |
|---|--|---|---|
| Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных | Прочитайте текст, выберите правильный ответ  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</li> </ol>  | Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква                  |
| Задание закрытого типа на установление соответствия   | Прочитайте текст и установите соответствие   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</li> </ol> | Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы                  |
| Задание закрытого типа с выбором нескольких   | Прочитайте текст, выберите правильные ответы | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> </ol>  | Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>   |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</li> </ol>   | <p>одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)</p>  |
| <p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>   | <p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БАА или 135).</li> </ol> | <p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>  |
| <p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p> | <p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> </ol>  | <p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).  |   |
| Задание открытого типа с развернутым ответом | Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol> | <p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol> |

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

| Итоговая балльная оценка | Традиционная система | Бинарная система | ECTS                     |                      |
|--------------------------|----------------------|------------------|--------------------------|----------------------|
|                          |                      |                  | Для традиционной системы | Для бинарной системы |
| 95-100                   | Отлично              | Зачтено          | A                        | P/ Passed            |
| 85-94                    |                      |                  | B                        | P/ Passed            |
| 75-84                    | Хорошо               |                  | C                        | P/ Passed            |
| 65-74                    |                      |                  | D                        | P/ Passed            |
| 55-64                    | Удовлетворительно    |                  | E                        | P/ Passed            |
| 0-54                     | Неудовлетворительно  | Не зачтено       | F                        | F/Failed             |

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

| Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости | Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию | Максимальная итоговая балльная оценка | Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию |
|--|---|---------------------------------------|---|
| 60 баллов  | 40 баллов   | 100 баллов                            | 100 баллов  |

## 5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

*тестирование, контрольная работа (должны совпадать с теми, что отражены в п. 3.1.)*

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

*Включаются типовые оценочные материалы по формам текущего контроля, перечисленным соответственно в п. 3.1 и 4.1, вне контрольных точек*

### Тема 1. Матрицы и определители.

1. Найдите матрицу C, если

$$C \cdot \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$$

### Тема 2. Системы линейных уравнений.

Задания для контрольной работы №1

1. Решите систему линейных уравнений с помощью определителей:

$$5x + 3y + z = 24$$

$$4x + 2y + 5z = 13$$

$$3x + 2y + 2z = 14$$

2. Исследуйте и найдите решение следующих систем линейных уравнений:

А)  $3x_1 - x_2 + 5x_3 - 3x_4 - 5x_5 = 6$

$$2x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 - 3x_5 = 4$$

а) 
$$\begin{cases} x + y + z = 3, \\ x + 2y + 3z = 6, \\ x + 3y + 6z = 10; \end{cases}$$

г) 
$$\begin{cases} x + y + z = 4, \\ x + 2y + 3z = 11, \\ x + 3y + 6z = 18; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} x + y + z = 3, \\ x + 2y + 3z = 8, \\ x + 3y + 6z = 13; \end{cases}$$

д) 
$$\begin{cases} x + y + z = 1, \\ x + 2y + 3z = 1, \\ x + 3y + 6z = 0; \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} x + y + z = 2, \\ x + 2y + 3z = 10, \\ x + 3y + 6z = 23; \end{cases}$$

е) 
$$\begin{cases} x + y + z = 5, \\ x + 6y + x = 10, \\ x + y + 6z = 0; \end{cases}$$

### Тема 3. Векторы и операции над ними.

#### Задание для контрольной работы №2

1. Дано: вектор  $\mathbf{r} = \{-1, -2, 3\}$  и точки  $A(4, -9, 2), B(1, 1, 4), C(1, 10, 0), D(2, -4, 0)$ .  
Найти: 1.  $|\mathbf{AB}|, |\mathbf{AC}|, |\mathbf{AD}|$ ; Угол между векторами  $\mathbf{AB}$  и  $\mathbf{AC}$ ; объем пирамиды  $ABCD$ .
2. Компланарны ли векторы  $\mathbf{r}, \mathbf{AB}$  и  $\mathbf{AC}$ ?
3. Коллинеарны ли векторы  $\mathbf{r}$  и  $\mathbf{AB}$ ? 4. Разложить вектор  $\mathbf{r}$  по базису  $\mathbf{AB}, \mathbf{AC}, \mathbf{AD}$ .
5. Упростить выражение:  $3\mathbf{i}' - (\mathbf{j} - 2\mathbf{k}) - \mathbf{j}' - (-2\mathbf{i} - \mathbf{k}) + \mathbf{k}' - (\mathbf{i} - \mathbf{j} + 2\mathbf{k})$ .
2. Сделать построение в системе координат.

### Тема 4. Элементы аналитической геометрии.

#### Задания для контрольной работы №2

**Задание № 1.** По виду уравнений прямых указать особенности в расположении каждой прямой относительно осей координат и построить отдельно эти прямые в декартовой прямоугольной системе координат.

1)  $2x + 3y - 6 = 0$ ;

2)  $x + y = 0$ ;

3)  $y - 3 = 0$ ;

$$4) \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1.$$

**Задание № 2.** Составить общее уравнение прямой, проходящей через заданные точки:

$$A(1; 1), B(3; -3).$$

**Задание № 3** Указать взаимное расположение прямых на плоскости:

$$3x - 5y - 9 = 0 \text{ и } 10x - 6y + 4 = 0.$$

**Задание № 4.** Даны пять уравнений плоскостей. По их виду указать особенности в расположении каждой плоскости относительно декартовой прямоугольной системы координат и построить отдельно эти плоскости.

$$1) 5x - 3y - 2z - 7 = 0; \quad 2) 4x - 10y + z = 0;$$

$$3) x + z - 1 = 0; \quad 4) 2x + 3y = 0;$$

$$5) z - 4 = 0.$$

**Задание № 5.** Определить и построить кривые:

$$1) 16x^2 + 3y^2 = 48;$$

$$2) x^2 + y^2 = 4;$$

$$3) x^2 = -4y.$$

## Тема 5. Линейные пространства.

1. В некотором базисе даны вектора  $a_1 = (1, 2, 1)$ ,  $a_2 = (2, 1, 1)$ ,  $a_3 = (-1, -2, 1)$ . Найти все значения  $m$ , при которых вектор  $b = (2, 3, m)$  линейно выражается через векторы  $a_1, a_2, a_3$ .

2. Выяснить является ли систем векторов линейно зависимой:

$$a_1 = (-1, 7, 1, -2), a_2 = (2, 3, 2, 1), a_3 = (4, 4, 4, -3), a_4 = (1, 6, -1, 1).$$

3. Выяснить ранг и указать какой-нибудь базис системы векторов:

$$1) a_1 = (1, 2, 1), a_2 = (2, 1, 3), a_3 = (1, 5, 0), a_4 = (2, -2, 4);$$

$$2) a_1 = (1, 1, 4, 2), a_2 = (1, -1, -2, 4), a_3 = (0, 2, 6, -2), a_4 = (-3, 3, 3, -12), a_5 = (-1, 0, -4, -3).$$

4. Выяснить, образуют ли базис трехмерного пространства  $R^3$  векторы  $a_1 = (1, 1, 1)$ ,  $a_2 = (1, 0, 1)$ ,  $a_3 = (2, 1, 2)$ .

## Тема 6. Евклидовы пространства.

1. Нормировать вектор  $x$ , заданный в ортонормированном базисе соответствующего евклидова пространства:  $x = 4e_1 - 2e_2 + 2e_3 - e_4$ .

3. Проверить, что векторы  $x = (3, 1, 2)$  и  $y = (-1, 1, 1)$  ортогональны, и дополнить их до

ортогонального базиса пространства  $E^3$ .

## Тема 7. Линейные операторы.

### Задания для контрольной работы №5

2. Линейный оператор  $\phi$  задан матрицей  $A_\phi$ . Найти координаты вектора  $y = \phi(x)$  в

этом же базисе:  $A_\phi = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $x = (2, 4, -1)$ .

3. В пространстве  $L$  действует линейный оператор  $\phi$ , заданный в базисе

$B = \{e_1, e_2, e_3\}$  матрицей  $A_\phi = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти координаты: образа вектора  $x = (1, 4, 1)_B$ ;

прообраза вектора  $y = (1, 2, 3)_B$ .

## Тема 8. Квадратичные формы.

### Задания для контрольной работы №6

1. Привести квадратичную форму  $f(x_1, x_2, x_3) = -16x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3$  к каноническому виду методом Лагранжа.

2. Привести квадратичную форму  $f(x_1, x_2, x_3) = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3$  к каноническому виду ортогональным преобразованием.

3. Исследовать квадратичную форму  $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 + 4x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2$  на знакоопределенность.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает 2 (две) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

| Наименование контрольной точки | Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент | Коэффициент веса контрольной точки | Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО) |
|--------------------------------|---|------------------------------------|---|
| КТ 1                           | 100   | 0,3                                | 30  |
| КТ 2                           | 100   | 0,3                                | 30  |
| Итого:                         | x   | 0,6                                | 60  |

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ X Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

*Например,*

**КТ – 1.**

**Тема 1, Тема 2**

1. Вычислить  $(A - 2B^T) \cdot C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

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

3. Решить систему уравнений методом Крамера:  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

4. Решить систему уравнений матричным методом (с помощью обратной матрицы):  $\begin{cases} 5x_1 - x_2 - 3x_3 = 15 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \\ x_1 - 3x_2 - 3x_3 = -3 \end{cases}$

5. Решить систему уравнений методом Гаусса:  $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 = 0 \end{cases}$

6. Найти общее решение системы:  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 - 3x_5 = 8 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 3x_4 - 7x_5 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 3 \\ -2x_1 + x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 2 \end{cases}$

КТ – 2.

Тема 3, Тема 4, Тема 5

1. Показать, что точки  $A(2, -1, -2)$ ,  $B(1, 2, 1)$ ,  $C(2, 3, 0)$  и  $D(5, 0, -6)$  лежат в одной плоскости.

*Указание.* Проверьте условие компланарности векторов.

2. Дана пирамида с вершинами  $A(2, 0, 0)$ ,  $B(0, 3, 0)$ ,  $C(0, 0, 6)$  и  $D(2, 3, 8)$ . Вычислить ее объем и высоту, опущенную на грань  $ABC$ .

3. Даны три последовательные вершины параллелограмма  $A(1, -2, 3)$ ,  $B(3, 2, 1)$  и  $C(6, 4, 4)$ . Найти его четвертую вершину  $D$ .

*Указание.* Из равенства векторов  $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$  следует, что равны их координаты.

4. Определить углы  $\triangle ABC$  с вершинами  $A(2, -1, 2)$ ,  $B(1, 1, 1)$  и  $C(0, 0, 5)$ .

5. Из вершины квадрата проведены прямые, делящие противоположные стороны пополам. Найти угол между этими прямыми.

6. Даны векторы  $\overrightarrow{OA}$  и  $\overrightarrow{OB}$ , причем  $|\overrightarrow{OA}| = 2$ ,  $|\overrightarrow{OB}| = 4$ , а  $\angle AOB = 60^\circ$ . Определить угол между медианой  $\overrightarrow{OM}$  треугольника  $AOB$  и стороной  $\overrightarrow{OA}$ .

7. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  составляют угол  $45^\circ$ . Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{a} - 2\vec{b}$  и  $3\vec{a} + 2\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 5$ .

8. Вычислить площадь треугольника с вершинами  $A(7, 3, 4)$ ,  $B(1, 0, 6)$  и  $C(4, 5, -2)$ .

9. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах  $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ ,  $\vec{b} = -3\vec{i} + \vec{k}$ ,  $\vec{c} = 2\vec{j} + 5\vec{k}$ .

10. Вычислить объем параллелепипеда  $OABCO_1A_1B_1C_1$ , в котором даны три вершины нижнего основания  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(2, -3, 0)$  и  $C(3, 2, 0)$

8. Привести уравнение линии второго порядка к каноническому виду. Определить тип кривой, изобразить кривую.

а)  $4x^2 + 9y^2 + 24x + 18y + 9 = 0$ ;      б)  $x^2 + 2xy + y^2 = 8$ ;

в)  $5x^2 - 2xy + 5y^2 + 54x - 30y + 153 = 0$ .

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

Критерии оценивания эссе:

| Критерии оценки             | Диапазон баллов | Описание критерия   |
|-----------------------------|-----------------|---|
| Содержание и раскрытие темы | 0-20            | Детальное, последовательное описание всех этапов с конкретными примерами                                  |
| Грамотность изложения       | 0-20            | Соблюдены все правила грамматики, орфографии и пунктуации   |
| Стилистика                  | 0-20            | Единый стиль изложения, точные формулировки, уместное использование терминов, лаконичность                |
| Логика изложения            | 0-20            | Чёткая последовательность изложения, логические связи между частями текста, аргументы подтверждают выводы |
| Оригинальность              | 0-20            | Уникальный подход к теме, нестандартные решения, инновационные идеи, собственная позиция автора           |
| Итого максимально:          | 100             |   |

Критерии оценивания опроса:

| Диапазон баллов | Описание критерия  |
|-----------------|--|
| 85-100          | Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. |
| 65-84           | Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.   |
| 55-64           | Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.                |
| 0-54            | Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.   |

Критерии оценивания тестовых заданий:

| Диапазон баллов | Описание критерия  |
|-----------------|--|
| 85-100          | Свыше 80% правильных<br>Обучающийся демонстрирует глубокое |

|       | ответов.                      | познание в освоенном материале.   |
|-------|-------------------------------|---|
| 65-84 | Свыше 70% правильных ответов. | Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок.                   |
| 55-64 | Свыше 50% правильных ответов. | Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях. |
| 0-54  | Менее 50% правильных ответов. | Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня.         |

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

*Для решения задач открытого типа, тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора.*

## **6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине**

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

**Тема 1.** (*указать наименование темы, индикатор (ы) компетенции, которому (которым) соответствует содержание темы и ее разделов в соответствии с п. 3.2 РПД*).

**Тема 1. Матрицы и определители.** (ИД-1.ПКо ОС II – 2)

Вопросы открытого типа:

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Невырожденная матрица. Обратная матрица.
4. Нахождение обратной матрицы.

**Тема 2. Системы линейных уравнений.** (ИД-1.ПКо ОС II – 2)

Вопросы открытого типа:

1. Системы линейных уравнений, основные определения.
2. Исследование и решение систем линейных уравнений с помощью определителей. Формулы Крамера.
3. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
4. Элементарные преобразования над матрицами.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Теорема Кронеккера –Капелли.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
8. Представление процесса производства за определенный период (таблица с пояснением).
9. Соотношения баланса. Натуральный и стоимостный межотраслевые балансы.

10. Гипотеза линейности Леонтьева. Коэффициент прямых затрат.
11. Матрица полных затрат. Продуктивная матрица.
12. Критерии продуктивности. Чистая продукция.

### **Тема 3. Векторы и операции над ними. (ИД-1.ПКо ОС II – 2)**

#### Вопросы открытого типа:

1. Векторы. Основные понятия. Проекция вектора на вектор и ее свойства.
2. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Координаты вектора.
3. Действия над векторами в координатах.
4. Направляющие косинусы вектора.
5. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие перпендикулярности векторов.
6. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов.
7. Смешанное произведение векторов и его свойства. Условие компланарности векторов. Геометрический смысл смешанного произведения.

### **Тема 4. Элементы аналитической геометрии. (ИД-1.ПКо ОС II – 2)**

#### Вопросы открытого типа:

1. Способы задания прямой на плоскости. Основные уравнения. Взаимное расположение прямых на плоскости.
2. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс.
3. Кривые второго порядка. Гипербола.
4. Кривые второго порядка. Парабола.
5. Способы задания прямой в пространстве. Основные уравнения. Взаимное расположение прямых в пространстве.
6. Общее уравнение плоскости. Особые случаи (неполные уравнения).

### **Тема 5. Линейные пространства. (ИД-1.ПКо ОС II – 2)**

#### Вопросы открытого типа:

1. Определение линейного пространства. Аксиомы линейного пространства.
2.  $n$ -мерный арифметический вектор. Сумма, произведение арифметических векторов.  $n$ -мерное арифметическое векторное пространство.
3. Система, подсистема и линейная комбинация векторов.
4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
5. Базис и ранг системы векторов.
6. Базис и размерность линейного пространства.
7. Преобразование координат вектора при переходе от базиса к базису. Матрица перехода.

### **Тема 6. Евклидовы пространства. (ИД-1.ПКо ОС II – 2)**

#### Вопросы открытого типа:

1. Евклидово пространство.  $n$ -мерное арифметическое евклидово пространство.
2. Длина вектора и ее свойства. Угол между векторами.
3. Ортогональные векторы и их свойства.
4. Ортогональный базис. Ортонормированный базис.
5. Системы линейных однородных уравнений. Тривиальное решение.

6. Существование различного числа решений однородной системы линейных уравнений
7. Фундаментальная система решений (понятие, две теоремы).
8. Алгоритм построения фундаментальной системы решений.
9. Связь между однородными и соответствующими неоднородными системами линейных уравнений.

**Тема 7. Линейные операторы. (ИД-1.ПКо ОС II – 2)**

*Вопросы открытого типа:*

1. Оператор, образ, прообраз.
2. Линейный оператор.
3. Матрица линейного оператора.
4. Связь между образом и прообразом.
5. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
6. Равные операторы. Действия над операторами.
7. Собственный вектор и собственное значение линейного оператора.
8. Свойства собственных векторов и собственных значений линейного оператора.
9. Характеристический многочлен и характеристическое уравнение линейного оператора.
10. Алгоритм нахождения собственных векторов и собственных значений.

**Тема 8. Квадратичные формы. (ИД-1.ПКо ОС II – 2)**

*Вопросы открытого типа:*

1. Спектр линейного оператора. Оператор с простым спектром.
2. Определение квадратичной формы. Матрица квадратичной формы.
3. Линейное преобразование переменных.
4. Эквивалентные квадратичные формы.
5. Канонический вид квадратичной формы.
6. Метод Лагранжа.
7. Метод ортогональных преобразований.
8. Закон инерции квадратичных форм.
9. Классификация квадратичных форм.
10. Критерий Сильвестра.
11. Простая модель обмена. Матрица обмена.
12. Модель международной торговли. Структурная матрица торговли.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

| КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ  | РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ |
|--|--------------------|
| Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок | 40                 |
| Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и  | 30-39              |

|  |       |
|--|-------|
| семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.   |       |
| Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.  | 20-29 |
| Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. | 0-19  |

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

*Для решения задач открытого типа, тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора.*

### **7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)**

*Приводятся методические рекомендации и указания, обеспечивающие возможность освоения дисциплины обучающимся. Например, по планированию и организации времени, отведенного на освоение дисциплины, последовательности действий обучающегося; по использованию учебно-методических материалов; по работе с литературой; по подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации; по работе с тестовыми заданиями, по выполнению домашних заданий и др.*

*Приводятся вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного и семинарского типов; рекомендации по написанию рефератов, докладов, эссе и курсовых работ (проектов) (при наличии).*

*Указывается наличие изданных методических рекомендаций и учебно-методических материалов для самостоятельной работы и форма доступа к ним.*

### **Методические указания по выполнению контрольных работ:**

Данный вид работы проверяет:

- 1) усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков;
- 2) способность выбрать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- 3) умение проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Примерно за 2-3 недели до проведения контрольной работы обучающемуся необходимо получить у преподавателя шаблон контрольной работы или примерный перечень практических заданий, входящих в контрольную работу, и после этого приступить к подготовке.

При подготовке к контрольной работе следует:

- 1) повторить теоретический материал по темам, включенным в контрольную работу;
- 2) просмотреть материалы практических занятий и домашних заданий;
- 3) попробовать решить задания из шаблона контрольной работы или примерного перечня практических заданий;
- 4) закрепить полученные умения и навыки, решая похожие задания из рекомендованных преподавателем учебников и учебно-методических пособий.

Если в процессе подготовки к контрольной работе возникли затруднения или требуются какие-либо уточнения и рекомендации, следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### **Методические указания по самоподготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическому занятию, обучающемуся необходимо:

1. ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;
2. осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
3. тщательно изучить лекционный материал;
4. изучить рекомендованную литературу по данной теме;
5. ознакомиться с вопросами очередного практического занятия.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

- а) получение книг в научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

#### **Рекомендации по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины**

Структура времени, необходимого на изучение дисциплины

| Форма изучения дисциплины                                      | Время, затрачиваемое на изучение дисциплины, % |
|--|--|
| Изучение литературы, рекомендованной в учебной программе       | 40   |
| Решение задач, практических упражнений и ситуационных примеров | 40   |
| Изучение тем, выносимых на самостоятельное рассмотрение        | 20   |
| Итого  | 100  |

### **Рекомендации для подготовки к экзамену**

При подготовке к экзамену студент внимательно просматривает вопросы, предусмотренные рабочей программой, и знакомится с рекомендованной основной литературой. Основой для сдачи экзамена студентом является изучение конспектов лекций, прослушанных в течение семестра, информация, полученная в результате самостоятельной работы в течение семестра.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

При проведении письменного экзамена в аудитории может одновременно находиться экзаменуемая группа в полном составе.

Экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменуемые могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами.

При проведении экзамена экзаменуемым предлагается ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания в соответствии с пройденными темами.

Время написания экзаменационной работы составляет 80 мин. (по желанию экзаменуемого ответ может быть досрочным).

Изложение материала ведется в листе ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается на проверку экзаменатору.

Проверка работ выполняется экзаменатором после окончания экзамена и оценки выставляются в соответствии с критериями оценивания.

В случае возникновения сомнений относительно глубины знаний экзаменуемого экзаменатор может пригласить его и задать дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

Оценка результатов письменного аттестационного испытания объявляется экзаменуемым в день его проведения.

## **8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

### **8.1. Основная литература**

*Указываются основная и дополнительная литература, нормативные правовые документы (при наличии), Ссылки на источники оформляются в соответствии с общепринятыми требованиями. Активная ссылка на ЭБС является обязательной для основной литературы.*

*(учебники, монографии и иные издания, обеспечивающие освоение теоретической части дисциплины; учебные пособия, сборники задач и иные издания, обеспечивающие практическую подготовку, **находящиеся в ЭБС**).*

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. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534- 08547-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: [https:// urait.ru/bcode/510867](https://urait.ru/bcode/510867)
2. Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач: для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450583>
3. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие

для вузов / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва  
Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-  
08941-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:  
<https://urait.ru/bcode/515388>

4. Шилин, И. А. Линейная алгебра. Задачник: учебное пособие для вузов / И.  
А. Шилин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 118 с. — (Высшее образова-  
ние). — ISBN 978-5-534-14382-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа  
Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519671>

## 8.2. Дополнительная литература

*(научные труды, официальные, справочно-библиографические и  
специализированные отечественные и зарубежные периодические издания и иные  
издания, находящиеся в ЭБС, по усмотрению разработчика РПД).*

1. Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник  
/ Д.В. Беклемишев. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 448 с. —  
ISBN 978- 5-8114-4748-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная  
система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126146>

2. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра: учебник и практикум для вузов / Е. Б.  
Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. —  
(Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15839-7. — Текст: электронный // образо-  
вательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509853>

## 8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

*(нормативные правовые акты и нормативные методические документы, иная  
правовая информация (при наличии))*

Не предусмотрены

## 8.4. Интернет-ресурсы

*Интернет-ресурсы и Ссылки*

Не предусмотрены

## 9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащённость: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.