

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Российский государственный гуманитарный университет»**  
**(ФГАОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

## **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

10.03.01 Информационная безопасность

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

Организация и технологии защиты информации  
(по отрасли или в сфере профессиональной деятельности)

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2026

*Линейная алгебра и аналитическая геометрия*  
Рабочая программа дисциплины

Составители:

К.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики  
*Викторова Н.Б.*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
фундаментальной и прикладной математики  
№ 5 от 19.12.2025

## Оглавление

1. Пояснительная записка .....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.....	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
2. Структура дисциплины .....	5
3. Содержание дисциплины.....	6
4. Образовательные технологии.....	7
5. Оценка планируемых результатов обучения.....	9
5.1 Система оценивания.....	9
5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине.....	9
5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	10
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	12
6.1 Список источников и литературы.....	12
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	12
6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы.....	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	13
9. Методические материалы .....	14
9.1 Планы практических занятий.....	14
Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	19

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* подготовить специалистов, обладающих знаниями достижений классической математики, способных применять полученные знания в области информационной безопасности, информатики.

*Задачи:* обеспечить уровень математической грамотности студентов, достаточный для формирования навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач и моделирования процессов;

- научить студентов применять основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии для расчета различных количественных характеристик в задачах экономической теории и теории управления;

- сформировать у студентов навыки использования математических методов линейной алгебры и аналитической геометрии при моделировании сложных процессов и принятии оптимальных управленческих решений;

- научить студентов использовать геометрическую интерпретацию типичных задач экономической теории и теории управления в практической деятельности.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Определяет цели собственной деятельности, оценивая пути их достижения с учетом ресурсов, условий, средств, временной перспективы развития деятельности и планируемых результатов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия и основные технические приемы линейной алгебры и аналитической геометрии и теории линейных пространств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b> использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач и выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить оценку качества полученных решений прикладных задач;</li> <li>- применять математический аппарат при решении типовых задач;</li> <li>- формулировать основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии.</li> </ul>
	УК-6.2. Формулирует цели собственной деятельности, определяя пути их достижения с учетом ресурсов, условий, средств, временной перспективы развития деятельности и планируемых результатов.	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартными методами и моделями линейной алгебры и аналитической геометрии и их применением к решению прикладных задач;</li> <li>- навыками математической формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей.</li> </ul>
ОПК-3. Способен использовать	ОПК-3.1. Знает основы математики, основные	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые понятия и основные технические</li> </ul>

необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	понятия теории информации, основные методы оптимального кодирования источников информации	приемы линейной алгебры и аналитической геометрии и теории линейных пространств.
	ОПК-3.2. Умеет исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач	<b>Уметь:</b> использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач и выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой; - производить оценку качества полученных решений прикладных задач; - применять математический аппарат при решении типовых задач; - формулировать основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии.
	ОПК-3.3. Владеет навыками использования справочных материалов по математическому анализу, использования расчетных формул и таблиц при решении стандартных вероятностно-статистических задач, самостоятельного решения комбинированных задач	<b>Владеть:</b> - стандартными методами и моделями линейной алгебры и аналитической геометрии и их применением к решению прикладных задач; - навыками математической формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 академических часов.

#### Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
3	Лекции	28
3	Практические занятия	44
3	Промежуточная аттестация	18
Всего:		72

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 90 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	<b>Раздел 1. Элементы аналитической геометрии.</b> <b>Тема 1. Комплексные числа.</b>	Комплексная плоскость. Геометрическое истолкование действий с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корней. Корни из единицы. Решение уравнений.
2	<b>Тема 2. Системы линейных уравнений. Определители.</b>	Метод последовательного исключения неизвестных. Эквивалентность линейных систем. Матрицы. Приведение к ступенчатому виду. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Крамера для случая определителей малых порядков. Перестановки и подстановки. Четность перестановки. Определители n-го порядка. Свойства определителей. Вычисление определителей. Миноры и их алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки/столбца. Правило Крамера для общего случая.
3	<b>Тема 3. Алгебра матриц.</b>	Матрицы и отображения. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.
4	<b>Тема 4. Простейшие задачи аналитической геометрии.</b>	Координаты на прямой и на плоскости. Полярная система координат. Цилиндрические и сферические координаты. Расстояние между двумя точками. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Преобразование декартовых координат при параллельном сдвиге и повороте.
5	<b>Тема 5. Векторная алгебра.</b>	Векторы и действия над ними. Линейно зависимые и независимые векторы. Базис и координаты вектора. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.
6	<b>Тема 6. Линейные образы.</b>	Различные виды уравнений прямой на плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Прямая линия в пространстве.
7	<b>Тема 7. Линии второго порядка.</b>	Элементарные свойства кривых второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение кривой второго порядка.
8	<b>Тема 8. Поверхности второго</b>	Эллипсоид. Гиперboloид. Параболоид. Конус и

	<b>порядка.</b>	цилиндры второго порядка.
9	<b>Тема 9. Системы линейных уравнений. Общая теория. Линейные пространства.</b>	Векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная зависимость. Базис. Размерность. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пространство решений однородной системы. Линейные многообразия. Решение неоднородной системы. Определение линейного пространства. Конечномерные пространства. Бесконечномерные пространства. Связь между базисами. Преобразование координат вектора при преобразовании базиса. Матрица перехода. Линейные операторы. Связь между линейными операторами в разных базисах. Линейные подпространства. Собственные векторы и значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Линейные пространства со скалярным произведением. Унитарные и эрмитовы операторы. Свойства собственных значений унитарных и эрмитовых операторов. Связь между унитарной и эрмитовой матрицей.

#### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Комплексные числа.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Системы линейных уравнений. Определители.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Алгебра матриц.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Простейшие задачи	Лекция, опрос	Лекция-дискуссия

	аналитической геометрии.	Практические занятия Самостоятельная работа	Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Векторная алгебра.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Линейные образы.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
7.	Линии второго порядка.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
8.	Поверхности второго порядка.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
9.	Системы линейных уравнений. Общая теория. Линейные пространства.	Лекция, опрос Практические занятия Самостоятельная работа	Лекция-дискуссия Решение и обсуждение задач Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль: - контрольная работа 1 - контрольная работа 2 - коллоквиум	20 баллов 20 баллов 20 баллов	20 баллов 20 баллов 20 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен (экзамен по билетам)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b>		<b>100 баллов</b>

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно		не зачтено
0 – 19		F	

### 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	отлично	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ C	хорошо	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	удовлетво- рительно	Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлет- ворительно	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

### 5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Текущий контроль

##### *Примерные задания контрольной работы 1*

1. Даны векторы. Найти проекцию одного из них на направление другого. Найти косинус угла между ними. Найти площадь параллелограмма, построенного на них.
1. Даны координаты четырех точек A,B,C,D. Найти объем тетраэдра ABCD.
2. На плоскости OXY дана прямая L:  $ax+by+c=0$  и координаты точки A. Найдите проекцию A на L; уравнение прямой, проходящей через A, параллельно L; расстояние от A до прямой L.
3. Даны плоскость P:  $ax+by+cz+d=0$  и координаты точки A. Найдите проекцию A на P. Найдите расстояние от точки A до плоскости P.
4. Постройте кривую второго порядка.
5. Постройте поверхности, определенные заданными уравнениями.

##### *Примерные задания контрольной работы 2*

1. Решить систему методом Крамера и методом обратной матрицы.
2. Вычислить определитель.
3. Найти ранг матрицы.
4. Исследовать систему на совместность и в случае совместности решить ее.
5. Исследовать систему векторов на линейную зависимость и независимость.
6. Найти ранг и базис системы векторов.
7. Найти собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

##### *Примерные вопросы коллоквиума*

1. Метод последовательного исключения неизвестных. Эквивалентность линейных систем. Совместные и несовместные, определенные и неопределенные системы. Приведение к ступенчатому виду. Исследование систем линейных уравнений на совместность в трапециoidalном и треугольном случае.
2. Теорема Крамера для случая определителей малых порядков. Вывод.
3. Перестановки и подстановки. Четность перестановки. Определители  $n$ -го порядка. Свойства определителей.
4. Методы вычисления определителей. Миноры и их алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки/столбца.
5. Правило Крамера для общего случая.
6. Матрицы и отображения.
7. Операции над матрицами.
8. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности.
9. Решение матричных уравнений.
10. Векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная зависимость. Базис. Размерность.
11. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
12. Теорема Кронекера - Капелли.
13. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пространство решений однородной системы.
14. Линейные многообразия. Решение неоднородной системы.
15. Определение линейного пространства. Конечномерные пространства. Бесконечномерные пространства.
16. Связь между базисами. Преобразование координат вектора при преобразовании базиса. Матрица перехода.
17. Линейные операторы. Связь между линейными операторами в разных базисах.
18. Линейные подпространства.
19. Собственные векторы и значения линейного оператора.
20. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.
21. Линейные пространства со скалярным произведением.
22. Унитарные и эрмитовы операторы.
23. Свойства собственных значений унитарных и эрмитовых операторов. Связь между унитарной и эрмитовой матрицей.

### **Промежуточная аттестация**

#### ***Примерные контрольные вопросы***

1. Координаты на прямой и на плоскости. Полярная система координат. Цилиндрические и сферические координаты.
2. Расстояние между двумя точками. Площадь треугольника.
3. Деление отрезка в данном отношении.
4. Преобразование декартовых координат при параллельном сдвиге и повороте
5. Векторы и действия над ними. Линейно зависимые и независимые векторы. Базис и координаты вектора.
6. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы.
7. Скалярное произведение векторов.
8. Векторное и смешанное произведение векторов.
9. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Различные виды уравнений плоскости. Прямая линия в пространстве.
10. Элементарные свойства кривых второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение кривой второго порядка.

11. Поверхности второго порядка.
  12. Эллипсоид. Гиперболоид. Параболоид. Конус и цилиндры второго порядка.
- К этому необходимо добавить вопросы по линейной алгебре из коллоквиума.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Список источников и литературы

#### Литература

##### *Основная*

1. Свистова, С. Ф. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С. Ф. Свистова, Т. В. Никитина, А. В. Старостина ; под редакцией С. Ф. Свистовой. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025 — Часть 1 — 2025. — 127 с. — ISBN 978-5-7339-2487-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/493514> (дата обращения: 31.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Волков, Д. Ю. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебное пособие / Д. Ю. Волков, К. В. Галунова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 116 с. - ISBN 978-5-9729-1894-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171375>. – Режим доступа: по подписке.
3. Выборнов, А. Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник / А. Н. Выборнов, Ж. Г. Вегера. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 305 с. — ISBN 978-5-7339-2311-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448913>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Бугров, Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 281 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03009-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488877>

##### *Дополнительная*

5. Антонова, Е. В. Математика для самостоятельного изучения. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Линейная алгебра : учебно-методическое пособие / Е. В. Антонова, Е. Б. Арутюнян. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 280 с. – ISBN 978-5-9729-2391-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226622>. – Режим доступа: по подписке.
6. Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум : учебное пособие / А. С. Бортаковский, А. В. Пантелеев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 352 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010206-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1981598>. – Режим доступа: по подписке.
7. Карнаухова, О. А. Прикладные задачи в математике : учебное пособие / О. А. Карнаухова, В. А. Шершнева, Т. О. Кочеткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Красноярск : СФУ, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-7638-4204-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181564>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/15838>  
<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/836352>

[http://a-geometry.narod.ru/problems/problems\\_46.htm](http://a-geometry.narod.ru/problems/problems_46.htm)

Национальная электронная библиотека (НЭБ) [www.rusneb.ru](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

### **6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

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

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

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

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с

учётom их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA SE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **9. Методические материалы**

### **9.1 Планы практических занятий**

#### **Тема 1. Комплексные числа.**

*Цель занятия:* изучить свойства комплексных чисел.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Комплексная плоскость.
2. Геометрическое истолкование действий с комплексными числами.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Возведение в степень и извлечение корней.
5. Корни из единицы.
6. Решение уравнений.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие алгебраические операции над комплексными числами вы знаете?
2. Выполнить операции над комплексными числами.
3. Представить в тригонометрической форме комплексное число.
4. Представить в показательной форме комплексное число.
5. Извлечь корни.
6. Решить уравнения.

#### **Тема 2. Системы линейных уравнений. Определители.**

*Цель занятия:* научиться решать произвольную систему методом Гаусса, научиться вычислять определители

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Метод последовательного исключения неизвестных.
2. Эквивалентность линейных систем.
3. Матрицы.
4. Приведение к ступенчатому виду.
5. Исследование систем линейных уравнений на совместность.
6. Теорема Крамера для случая определителей малых порядков.
7. Перестановки и подстановки. Четность перестановки.
8. Определители  $n$ -го порядка. Свойства определителей.
9. Вычисление определителей. Миноры и их алгебраические дополнения.
10. Разложение определителя по элементам строки/столбца.
11. Правило Крамера для общего случая.

*Контрольные вопросы:*

1. Решить систему методом Гаусса.
2. Вычислить определитель.

### **Тема 3. Алгебра матриц.**

*Цель занятия:* изучить операции над матрицами, научиться применять матрицы к решению систем уравнений и к решению матричных уравнений

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Матрицы и отображения.
2. Операции над матрицами.
3. Обратная матрица.
4. Решение матричных уравнений.

*Контрольные вопросы:*

1. Вычислить линейные комбинации матриц.
2. Найти обратную матрицу методом присоединенной матрицы.
3. Найти обратную матрицу методом элементарных матриц.
4. Решить матричное уравнение

### **Тема 4. Простейшие задачи аналитической геометрии.**

*Цель занятия:* изучить простейшие задачи аналитической геометрии.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Проекция вектора на ось.
2. Расстояние между двумя точками.
3. Деление отрезка в данном отношении.

*Контрольные вопросы:*

1. Что называется направленным отрезком?
2. Дайте определение декартовой системы координат.
3. Как найти проекцию вектора на ось?
4. Что называется направляющими косинусами вектора?

### **Тема 5. Векторная алгебра.**

*Цель занятия:* изучить векторную алгебру.

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Понятие вектора и линейные операции над векторами

2. Понятие линейной зависимости векторов.
3. Понятие базиса. Аффинные координаты.
4. Проекция вектора на ось.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Векторное произведение векторов.
7. Смешанное произведение векторов.
8. Геометрический смысл векторного и смешанного произведения.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие свойства скалярного произведения вы знаете?
2. Что такое левая тройка векторов?
3. Чему равна длина векторного произведения?
4. Как найти векторное произведение, зная координаты векторов в прямоугольном базисе?
5. Как найти смешанное произведение векторов?

### **Тема 6. Линейные образы.**

*Цель занятия:* научиться решать задачи на прямую и плоскость

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Общее уравнение прямой.
2. Уравнение прямой в отрезках.
3. Параметрическое уравнение прямой.
4. Прямая с угловым коэффициентом.
5. Угол между двумя прямыми.
6. Нормированное уравнение прямой.
7. Решение задач на прямую линию на плоскости.
8. Общее уравнение плоскости.
9. Уравнение плоскости в отрезках.
10. Угол между плоскостями.
11. Уравнение плоскости, проходящей через 3 точки, не лежащие на одной прямой.
12. Нормированное уравнение плоскости.
13. Прямая линия в пространстве. Каноническое уравнение прямой.
14. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
15. Параметрическое уравнение прямой.

*Контрольные вопросы:*

1. Какие виды уравнений прямой на плоскости вы знаете?
2. Как свести общее уравнение прямой к нормальному?
3. Какие виды уравнений плоскости в пространстве вы знаете?
4. Какими уравнениями задается прямая в пространстве?

### **Тема 7. Линии второго порядка.**

*Цель занятия:* научиться исследовать кривые второго порядка

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
2. Исследование формы эллипса, гиперболы и параболы по их каноническому уравнению.
3. Кривые второго порядка.

*Контрольные вопросы:*

1. Как найти эксцентриситет эллипса?
2. Как найти уравнение директрис эллипса?
3. Написать уравнение касательной к эллипсу.
4. Как найти асимптоты гиперболы?
5. Как найти фокус параболы?

### **Тема 8. Поверхности второго порядка.**

*Цель занятия:* научиться классифицировать поверхности второго порядка

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Классификация поверхностей второго порядка.
2. Исследование формы поверхности второго порядка в зависимости от канонического уравнения.

*Контрольные вопросы:*

1. Напишите уравнение эллипсоида.
2. Напишите уравнение однополостного гиперболоида.
3. Напишите уравнение двуполостного гиперболоида.
4. Напишите уравнение конуса второго порядка.
5. Напишите уравнение эллиптического параболоида.
6. Напишите уравнение гиперболического параболоида.
7. Напишите уравнение эллиптического цилиндра второго порядка.
8. Напишите уравнение гиперболического цилиндра второго порядка.
9. Напишите уравнение параболического цилиндра второго порядка.

### **Тема 9. Системы линейных уравнений. Общая теория. Линейные пространства.**

*Цель занятия:* исследование систем на совместность, исследование свойств линейных пространств

Форма проведения – решение и обсуждение задач.

*Вопросы и задачи для решения и обсуждения:*

1. Векторное пространство. Линейные комбинации. Линейная зависимость. Базис. Размерность.
2. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
3. Теорема Кронекера - Капелли.
4. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Пространство решений однородной системы.
5. Линейные многообразия. Решение неоднородной системы.
6. Определение линейного пространства. Конечномерные пространства. Бесконечномерные пространства.
7. Связь между базисами. Преобразование координат вектора при преобразовании базиса. Матрица перехода.
8. Линейные операторы. Связь между линейными операторами в разных базисах.
9. Линейные подпространства.
10. Собственные векторы и значения линейного оператора.
11. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.
12. Линейные пространства со скалярным произведением.
13. Унитарные и эрмитовы операторы. Свойства собственных значений унитарных и эрмитовых операторов.
14. Связь между унитарной и эрмитовой матрицей.

*Контрольные вопросы:*

1. Сформулируйте условие несовместности линейной системы на языке рангов матриц.
2. Что называется базисом линейного пространства?
3. Какие пространства называются конечномерными?
4. Приведите примеры бесконечномерных пространств.
5. Что можно сказать о собственных значениях эрмитова оператора?
6. Почему унитарный оператор сохраняет длины векторов?
7. Найдите собственные векторы и собственные значения матриц Паули.
8. Любую ли матрицу можно привести к диагональному виду?



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

*Цель дисциплины:* подготовить специалистов, обладающих знаниями достижений классической математики, способных применять полученные знания в области информационной безопасности, информатики.

*Задачи:* обеспечить уровень математической грамотности студентов, достаточный для формирования навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач и моделирования процессов;

- научить студентов применять основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии для расчета различных количественных характеристик в задачах экономической теории и теории управления;

- сформировать у студентов навыки использования математических методов линейной алгебры и аналитической геометрии при моделировании сложных процессов и принятии оптимальных управленческих решений;

- научить студентов использовать геометрическую интерпретацию типичных задач экономической теории и теории управления в практической деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- базовые понятия и основные технические приемы линейной алгебры и аналитической геометрии и теории линейных пространств.

***Уметь:*** использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач и выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой;

- производить оценку качества полученных решений прикладных задач;

- применять математический аппарат при решении типовых задач;

- формулировать основные теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии.

***Владеть:***

- стандартными методами и моделями линейной алгебры и аналитической геометрии и их применением к решению прикладных задач;

- навыками математической формализации прикладных задач, анализа и интерпретации решений соответствующих математических моделей.