

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.15.1 Алгебра и геометрия»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*10.03.01 Информационная безопасность*  
(код и наименование направления подготовки)

*Безопасность автоматизированных систем (информационные технологии и электронная  
промышленность)*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.15.1 Алгебра и геометрия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от "18" февраля 2022г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи



Исполнители:

Доцент кафедры геометрии и компьютерных наук

должность

подпись



Д.У. Шакирова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

код наименование

личная подпись

Т.З. Аралбаев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации 143748

© Шакирова Д.У., 2022

© ОГУ, 2022

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- ознакомление с основными понятиями алгебры и геометрии, освоение методов и способов решения алгебраических и геометрических задач;
- формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области алгебры и геометрии, необходимых для использования в других дисциплинах.

**Задачи:**

- изучение основ алгебры и геометрии, необходимых для освоения других математических дисциплин, и развитие практических навыков решения соответствующих задач;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность с профилем «Безопасность автоматизированных систем (информационные технологии и электронная промышленность)».

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Дискретная математика, Б1.Д.Б.23 Информатика, Б1.Д.Б.37 Основы теории распознавания образов, Б1.Д.Б.38 Защита информации от утечки по техническим каналам, Б1.Д.В.1 Прикладная теория алгоритмов и математической логики в вычислительной технике, Б1.Д.В.2 Метрология и электрорадиоизмерения, Б1.Д.В.3 Математические основы криптологии, Б1.Д.В.5 Основы стеганографии, Б1.Д.В.9 Защита доступа в автоматизированных системах, Б1.Д.В.Э.3.1 Системы распознавания образов*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи,	<b>Знать:</b> основные положения соответствующих разделов алгебры и геометрии: матрицы и определители, системы линейных уравнений, комплексные числа, векторные пространства, линейные операторы, аналитическая геометрия. <b>Уметь:</b> применять методы алгебры и геометрии для сбора, обработки, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий. <b>Владеть:</b> навыками использования современных математических методов алгебры и геометрии к описанию, анализу, теоретическому

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач</p> <p>УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий</p>	<p>и экспериментальному исследованию, моделированию явлений и процессов.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2-В-1 Понимает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта</p> <p>УК-2-В-2 Формулирует цели и задачи проекта, структурирует этапы процесса организации проектной деятельности</p> <p>УК-2-В-3 Применяет элементы анализа, планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта</p> <p>УК-2-В-4 В рамках цели проекта опирается на правовые нормы основных отраслей российского законодательства при постановке целей и выборе оптимальных способов их достижения; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения соответствующих разделов алгебры и геометрии.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи с применением методов алгебры и геометрии в планировании и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта</p> <p><b>Владеть:</b> навыками постановки и формализации различных задач оценивания моделей и их анализа, требующих использования методов алгебры и геометрии.</p>
<p>ОПК-2 Способен применять информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-2-В-1 Выбирает, обосновывает и применяет современные эффективные информационно-коммуникационные технологии, программные средства системного и прикладного назначения, в том числе - отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения соответствующих разделов алгебры и геометрии.</p> <p><b>Уметь:</b> решать задачи с применением методов алгебры и геометрии в вычислительных работах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения современного математического инструментария для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-3 Способен использовать необходимые</p>	<p>ОПК-3-В-1 Производит необходимые вычислительные работы с использованием современных</p>	<p><b>Знать:</b> основные понятия и определения разделов алгебры и геометрии.</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
математические методы для решения задач профессиональной деятельности	аппаратно-программных средств для решения задач профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> решать задачи с применением методов алгебры и геометрии в вычислительных работах с использованием современных аппаратно-программных средств. <b>Владеть:</b> навыками применения математических методов алгебры и геометрии в использовании современных аппаратно-программных средств для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4-В-1 Разрабатывает и применяет при проектировании модели объектов защиты, нарушителя, угроз и систем защиты информации	<b>Знать:</b> основные понятия и определения разделов алгебры и геометрии. <b>Уметь:</b> решать задачи с применением методов алгебры и геометрии в разработке и проектировании математических моделей. <b>Владеть:</b> навыками использования математических методов в проектировании модели объектов защиты информации.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>55,25</b>	<b>55,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>88,75</b>	<b>88,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Комплексные числа	18	2	2		14
2	Матрицы и определители	12	2	2		8
3	Системы линейных уравнений	14	4	4		6
4	Векторная алгебра	14	4	2		8
5	Линейные пространства	22	4	4		14
6	Прямая и плоскость	18	4	4		10
7	Кривые и поверхности второго порядка	22	4	4		14
8	Линейные операторы	24	4	4		16
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>26</b>		<b>90</b>
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>26</b>		<b>90</b>

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### Раздел № 1 Комплексные числа

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами: арифметические операции, возведение в степень, извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексного числа. Формулы Эйлера. Показательная форма комплексного числа.

#### Раздел № 2 Матрицы и определители.

Матрица: основные понятия и определения, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение двух матриц, транспонирование. Свойства операций над матрицами. Элементарные преобразования. Детерминанты: определение. Детерминанты второго и третьего порядков, правила их вычисления. Правило вычисления детерминанта  $n$ -го порядка. Основные свойства детерминантов. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы: с помощью элементарных преобразований, с помощью приведенной матрицы. Ранг матрицы: основные понятия, определения, свойства. Основные теоремы о ранге матрицы. Методы нахождения ранга матрицы.

#### Раздел № 3 Системы линейных уравнений

Системы линейных уравнений (СЛУ). Основные понятия и определения. Решение СЛУ матричным методом, методом Крамера и Гаусса. Решение СЛУ, общая теория. Условия совместности: теорема Кронекера-Капелли – критерий совместности; критерий несовместности. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение систем линейных уравнений.

#### Раздел № 4. Векторная алгебра

Векторы: основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций над векторами. Системы координат. Декартова система координат. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Деление отрезка в заданном отношении. Декартова прямоугольная система координат. Скалярное и векторное произведение, определение, свойства. Смешанное произведение, определение, свойства.

#### Раздел № 5. Линейные пространства

Векторное пространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Условия и критерии линейной зависимости и независимости системы векторов. Базис системы векторов. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.

Евклидово пространство. Скалярное произведение. Определение, свойства скалярного произведения. Понятие евклидова пространства. Длина вектора и угол между векторами. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Ортогональные базисы. Ортогональные матрицы. Метод ортогонализации.

## Раздел № 6. Прямая и плоскость

Прямые линии и плоскости. Общее понятие об уравнениях. Уравнения прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до прямой и плоскости. Расстояние между скрещивающимися прямыми линиями. Прямая линия в пространстве как пересечение двух плоскостей. Основные задачи о прямых и плоскостях.

## Раздел № 7. Кривые и поверхности второго порядка

Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола и парабола.

Поверхности второго порядка. Поверхности вращения. Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоид. Эллиптический и гиперболический параболоид. Конус второго порядка. Цилиндр.

## Раздел № 8. Линейные операторы

Линейные отображения. Основные определения и понятия: линейного отображения, размерности, ранга, ядра. Свойства линейных отображений. Координатная запись отображений. Матрица линейного отображения. Ранг матрицы линейного отображения. Изменение матрицы линейного отображения при замене базисов.

Линейные преобразования. Собственные векторы линейного преобразования. Характеристическое уравнение. Матрица линейного преобразования в базисе из собственных векторов. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно определенные и отрицательно определенные квадратичные формы.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	2
2-3	2	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц. Определитель матрицы. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.	4
4	3	Системы линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления СЛАУ. Решение СЛАУ, общий случай. Теорема Кронекера–Капелли. Общее решение СЛАУ.	2
5	3	Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	2
6	4	Векторы. Операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	2
7	5	Примеры линейных пространств. Арифметические n-мерные линейные пространства. Линейная зависимость системы векторов, ранг системы векторов, базис системы векторов.	2
8	6	Различные виды уравнений прямой на плоскости. Решение задач на составление уравнений прямой на плоскости.	2
9	6	Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Основные виды уравнений. Основные задачи на уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2
10	7	Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
11	7	Поверхности вращения.	2
12	8	Примеры линейных отображений и преобразований. Ядро,	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		множество значений. Матрицы линейных отображений и преобразований. Изменение матрицы линейного отображения при замене базисов.	
13	8	Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования. Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. Приведение к каноническому виду.	2
		<b>Итого:</b>	<b>26</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Канатников, А. Н. Аналитическая геометрия [Текст] : учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко.- 3-е изд. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 388 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 3). - Библиогр.: с. 375-383. - ISBN 5-7038-1671-8.
2. Канатников, А. Н. Линейная алгебра [Текст] : учеб. для вузов / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко.- 3-е изд., стер. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 338 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 4). - Библиогр.: с. 326-332. - ISBN 5-7038-1754-4.
3. Усова, Л. Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учеб.-метод. пособие / Л. Б. Усова, Д. У. Шакирова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2010.. ISBN978-5-7410-1089-1 Ч. 2 : . - , 2010. - 182 с.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Ильин, В. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст]: учебник для вузов / В. А. Ильин, Г. Д. Ким.- 2-е изд. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2002. - 320 с. - ISBN 5-211-04487-8.
2. Кадомцев, С. Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст]: [учебное пособие] / С. Б. Кадомцев. - Москва : Физматлит, 2001. - 160 с. - ISBN 5-9221-0145-5.
3. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 1. Комплексные числа. - Оренбург: ОГУ, 2011.-Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2402\\_20110914.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2402_20110914.pdf).
4. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 2. Матрицы. - Оренбург: ОГУ, 2011. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2403\\_20110914.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2403_20110914.pdf).
5. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 3. Определители. - Оренбург: ОГУ, 2011. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2404\\_20110914.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2404_20110914.pdf).
6. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 4. Обратная матрица. Ранг матрицы. Оренбург: ОГУ, 2011. - Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2405\\_20110914.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2405_20110914.pdf).
7. Усова, Л.Б. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр. / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - Рабочая тетр. № 5. Си-

*стемы линейных уравнений.* - Оренбург: ОГУ, 2011.– Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2406\\_20110914.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2406_20110914.pdf).

8. Усова, Л.Б. *Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: комплект рабочих тетр.* / Л.Б. Усова, Д.У. Шакирова. - *Рабочая тетр. № 6. Векторная алгебра.* - Оренбург: ОГУ, 2011. – Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/2407\\_20110914.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/2407_20110914.pdf).

### **5.3 Периодические издания**

1. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
2. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. Математический форум с обсуждением и решением задач - <http://mathhelpplanet.com/>
2. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - <http://www.mathnet.ru/>
3. Московский центр непрерывного математического образования - <http://www.mccme.ru/>
4. Математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам - <http://exponenta.ru/>
5. Каталог курсов, МООК: Высшая математика 1 семестра - <https://openedu.ru/course/spbstu/HIMAT/>

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Операционная система Microsoft Windows
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Приложение для выполнения математических вычислений Wolfram Mathematica for the Classroom Educational Bundled.
4. Система компьютерной алгебры Sage - бесплатное и свободно распространяемое математическое программное обеспечение с открытыми исходными кодами для исследовательской работы и обучения в самых различных областях математики, включая алгебру, геометрию.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: <https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi>

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

*Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)*