

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»  
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра математики, информатики и физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.Д.Б.12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных  
систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.12 Линейная алгебра и аналитическая геометрия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра математики, информатики и физики (ОГТИ)

наименование кафедры

протокол № 10 от "02" 06 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра математики, информатики и физики

наименование кафедры



подпись

Г.В. Зыкова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

А.С. Попов

расшифровка подписи

должность

подпись

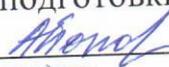
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование



личная подпись

А.С. Попов

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

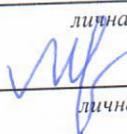


личная подпись

М.В. Камышанова

расшифровка подписи

Начальник ИКЦ



личная подпись

М.В. Сапрыкин

расшифровка подписи

© Попов А.С., 2021

© Орский гуманитарно –  
технологический институт (филиал)  
ОГУ, 2021

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Алгебра и геометрия» в системе подготовки бакалавра – освоение необходимого математического аппарата. С помощью этого аппарата разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности.

**Задачи:**

- изучение понятийного аппарата дисциплины,
- освоение основных теоретических положений и методов дисциплины,
- привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.14 Теория вероятностей и математическая статистика, Б1.Д.Б.22 Дискретная математика, Б1.Д.В.1 Математическая логика и теория алгоритмов, Б1.Д.В.16 Обработка экспериментальных данных на электронно-вычислительных машинах, Б1.Д.В.Э.3.1 Системы искусственного интеллекта, ФДТ.1 Современные системы компьютерной математики*

## 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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1-В-2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<b><u>Знать:</u></b> - основы математики, физики, вычислительной техники и программирования <b><u>Уметь:</u></b> - решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний <b><u>Владеть:</u></b> - методами математического анализа и моделирования
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-1 Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2-В-2 Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в	<b><u>Знать:</u></b> - предмет изучения следующих содержательных линий: поля и комплексные числа; координатное и векторное пространство; системы линейных уравнений; определители; геометрия на плоскости; геометрия в пространстве; - понятия и факты содержательных линий курса алгебры и аналитической геометрии;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	<p>том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2-В-3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>- роль алгебры в познании окружающего мира;</p> <p>- алгебраические методы;</p> <p>- структурный подход: алгебраические структуры, подструктуры;</p> <p>- методы познания относительно получения математических знаний (индукция, аналогия, систематизация, идеализация, абстрагирование, моделирование);</p> <p>- методологию и историю развития алгебры и геометрии</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять методы и приемы понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации;</p> <p>- применять теоретические знания в решении прикладных задач;</p> <p>- уметь применять методологические знания для изучения содержательных линий курса алгебры и аналитической геометрии.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- методами решения задач курса линейной алгебры;</p> <p>- методами математического моделирования физических задач с использованием линейных систем уравнений и теории векторных пространств, а также их решений;</p> <p>- навыками работы с основными алгебраическими объектами: координатными векторами, матрицами,</p> <p>- основными математическими компьютерными инструментами: визуализация данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов;</p> <p>- навыками применения средств информационно-коммуникационных технологий в решении задач, там, где это эффективно. В частности - математическими компьютерными программами (Mathcad, Math LAB и др.), навыками использования программы MS Excel для математических расчетов.</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>58,25</b>	<b>58,25</b>
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>49,75</b>	<b>49,75</b>
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);	9	9
- выполнение домашней контрольной работы	6	6
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	8	8
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	8	8
- подготовка к практическим занятиям;	15	15
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,75	3,75
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы, определители	18	4	6	8	
2	Системы линейных уравнений	16	4	6	6	
3	Векторные пространства	24	6	6	12	
4	Геометрия плоскости	24	6	6	12	
5	Геометрия пространства	26	8	6	12	
	Итого:	108	28	30	50	
	Всего:	108	28	30	50	

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Матрицы, определители

Определители второго порядка. Свойства определителей второго порядка. Определители третьего порядка. Свойства определителей третьего порядка. Способы вычисления определителя. Определители n-го порядка. Свойства определителя n-го порядка. Раскрытие определителя n-го порядка. Сложение определителей. Умножение определителей. Матрицы. Ранг матрицы. Ступенчатые матрицы. Допустимые преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц.

### Раздел 2 Решение систем уравнений

Системы двух уравнений с двумя неизвестными. Системы трех уравнений с тремя неизвестными. Системы линейных уравнений. Виды систем линейных уравнений (неоднородные, однородные, совместные, несовместные, определенные, неопределенные). Системы неоднородных линейных уравнений. Нахождение решения по формулам Крамера. Системы уравнений и матрицы. Метод Гаусса, нахождения решения системы неоднородных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Системы однородных уравнений. Условия существования ненулевых решений системы однородных уравнений. Теорема об отыскании общего решения системы однородных уравнений.

### Раздел 3 Векторные пространства

Понятие векторного пространства. Линейная комбинация векторов. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис векторного пространства. Координаты вектора. Теорема о единственности разложения вектора по базису. Теорема о координатах векторов в линейной

комбинации векторов. Аксиомы скалярного произведения векторов. Модуль вектора. Скалярное произведение вектора на нулевой вектор. Ортогональные векторы. Вычисление скалярного произведения векторов через их координаты в ортонормированном базисе. Вычисление угла между векторами. Векторное произведение векторов. Геометрическая интерпретация модуля векторного произведения векторов. Вычисление координат векторного произведения через координаты сомножителей. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Вычисление смешанного произведения через координаты сомножителей. Свойства смешанного произведения векторов. Геометрическая интерпретация смешанного произведения через объем параллелепипеда. Вычисление объема тетраэдра. Нахождение расстояния от точки до прямой.

#### Раздел 4 Геометрия плоскости

Метод координат на плоскости. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между двумя точками. Геометрическое истолкование уравнений и неравенств. Прямая линия на плоскости. Различные способы задания прямой на плоскости: точкой и нормальным вектором, точкой и направляющим вектором, двумя точками, точкой и угловым коэффициентом. Различные уравнения прямой. Общее уравнение прямой  $ax + by + c$ . Геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении прямой. Геометрический смысл знака трехчлена  $ax + by + c$ . Вычисление расстояния от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Вычисление величины угла между двумя прямыми. Линии второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения и свойства. Эксцентриситет, директориальные свойства, фокальные свойства кривых второго порядка. Общее уравнение линии второго порядка. Понятие об упрощении общего уравнения линии второго порядка (ЛВП) и приведение его к каноническому виду. Построение ЛВП по её общему уравнению. Классификация ЛВП.

#### Раздел 5 Геометрия пространства

Плоскости и прямые в 3-мерном евклидовом пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Различные способы задания плоскости и прямой в пространстве. Различные их уравнения. Общее уравнение плоскости  $ax + by + cz + d = 0$ . Геометрический смысл знака многочлена  $ax + by + cz + d$ . Вычисление расстояния от точки до плоскости и прямой в пространстве. Исследование взаимного расположения двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости по их уравнениям. Вычисление величины угла между двумя плоскостями, между двумя прямыми, прямой и плоскостью. Вычисление расстояния между двумя скрещивающимися прямыми. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения эллипсоида, гиперболоидов, параболоидов в декартовой прямоугольной системе координат. Понятие о методе плоских сечений при исследовании формы поверхности по её каноническому уравнению. Поверхности вращения и методы составления их уравнений. Цилиндрические и конические поверхности второго порядка.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Определители и их свойства.	2
2	1	Действия над определителями.	2
3	1	Матрицы. Свойства матриц. Операции над матрицами.	2
4	2	Системы линейных уравнений и методы их решения.	2
5	2	Теорема Кронекера-Капелли.	2
6	2	Исследование систем линейных уравнений.	2
7	3	Понятие вектора.	2
8	3	Операции с векторами.	2
9	3	Векторное, скалярное, смешанное произведения векторов.	2
10	4	Геометрия плоскости.	2
11	4	Линии второго порядка.	2
12	4	Классификация ЛВП.	2
13	5	Плоскости и прямые в пространстве.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
14	5	Поверхности второго порядка.	2
15	5	Поверхности вращения и методы составления их уравнений.	2
		Итого:	30

#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Матрицы, определители (применение в экономических задачах)	2
2	Системы линейных уравнений (применение в математических моделях)	2
4	Геометрия плоскости (приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду)	2
5	Геометрия пространства (поверхности второго порядка)	2
	Итого	8

#### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - ISBN 978-5-16-010206-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097>

2. Магазинников, Л.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинникова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск: Эль Контент, 2012. - 180 с. - ISBN 978-5-4332-0074-6. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208684>

#### 3. 5.2 Дополнительная литература

1. Алгебра и геометрия. Сборник задач и решений с применением системы Maple [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Н. Кирсанов, О.С. Кузнецова. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 272 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=648409>

2. Куликова, Е.В. Высшая математика для горных вузов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Куликова. - М.: Горная книга, 2012. - Ч. 1. Аналитическая геометрия и элементы линейной алгебры. - 504 с. - ISBN 5-7418-0421-7. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=228997/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=228997/)

3. Медведев, А.В. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ сост. А.В. Медведев. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 111 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=232773/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232773/)

4. Никонова, Н.В. Краткий курс алгебры и геометрии: примеры, задачи, тесты [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Никонова, Н.Н. Газизова, Г.А. Никонова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 100 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1711-6. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=428767/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428767/)

5. Огнева, Э. Н. Математика: Раздел 1. Алгебра и геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Огнева Э.Н.; Министерство культуры Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет культуры и искусств», Кафедра технологии автоматизированной

обработки информации. - Кемерово: КемГУКИ, 2011. - 227 с.: табл., схем. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=227759/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=227759/)

6. Смирнов, Ю.М. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] / под ред. Ю.М. Смирнова - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2005. - 368 с. - ISBN 5-94010-375-8. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=84738/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=84738/)

7. Теплов, С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / С.Е. Теплов, А.Н. Романников. - М.: Евразийский открытый институт, 2011. - 271 с. - ISBN 978-5-374-00546-2. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=91063/](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=91063/)

### 5.3 Периодические издания

1. Высшее образование в России
2. Высшее образование сегодня (Россия). Печатная версия
3. Математика все для учителя (Россия).

### 5.4 Интернет-ресурсы

#### 5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

#### 5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Учителям информатики и математики - <http://comp-science.narod.ru/>
2. Exponenta.Ru. Образовательный математический сайт. Обучение работе в математических пакетах MathLab, MathCad, Mathematica, Maple и др. - <https://exponenta.ru/>
3. Электронная библиотека ВГПУ. Электронная библиотека для студентов и преподавателей математического факультета. - <http://mif.vspu.ru/e-library>
4. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование - [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.74](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.74)
5. Математическое образование - <http://www.mathedu.ru/>
6. MathTEST.ru. Материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) - <http://mathtest.ru/>
7. Math.ru. Математический сайт – <https://math.ru/lib/>
8. Uztest.ru. Виртуальный кабинет учителя – <http://uztest.ru/>
9. Федеральный институт педагогических измерений - <http://fipi.ru/>
10. EqWorld. Учебная физико-математическая библиотека - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
11. Журнальный портал ФТИ им. Иоффе - <https://journals.ioffe.ru/>
12. СиЗиФ – <http://www.kosmofizika.ru/>

#### 5.4.3. Электронные библиотечные системы

1 ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

2 ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

3 ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

4 ЭБС Znaniium.com - <http://znaniium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5 ЭБС издательства «Юрайт» - <https://biblio-online.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

6 ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studentlibrary.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

#### 5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы

1 [http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/"Matematika v shkole"/ "Matematika v shkole".html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/) – электронный архив журнала «Математика в школе».

2 <http://www.mathedu.ru> – интернет-библиотека по методике преподавания математики «Математическое образование: прошлое и настоящее».

3 <http://www.mathtest.ru> – материалы по математике в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online).

4 <http://www.uztest.ru> – материалы ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию.

5 <http://mat.1september.ru> – каталог газеты «Математика» издательского дома «Первое сентября».

6 <http://www.fasi.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по науке и инновациям.

7 <http://www.ed.gov.ru> – официальный сайт федерального агентства по образованию.

8 <http://www.fipi.ru> – официальный сайт федерального института педагогических измерений.

9. <https://www.coursera.org/> - «Coursera»;

10. <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;

11. <https://universarium.org/> - «Универсариум»;

12. <https://www.edx.org/> - «EdX»;

13. <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору: № 3В/20 от 01.06.2020 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>
Система компьютерной алгебры	Maxima	Свободное ПО, <a href="http://maxima.sourceforge.net/ru/">http://maxima.sourceforge.net/ru/</a>
Пакет прикладных математических программ для инженерных и научных расчётов	Scilab	Свободное ПО, <a href="http://www.scilab.org/scilab/license">http://www.scilab.org/scilab/license</a>

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практического 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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.