

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.13.1 Линейная алгебра»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**15.03.06 Мехатроника и робототехника**  
(код и наименование направления подготовки)

**Мехатроника**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.13.1 Линейная алгебра» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол № 6 от " 18 " февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой

геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры



А.Е. Шухман

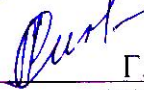
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент каф. геометрии и компьютерных наук

должность

подпись



Г.А. Сикорская

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

код наименование

личная подпись



расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- формирование у студентов готовности к решению учебно-профессиональных задач в области алгебры и геометрии, необходимых для использования в других дисциплинах;
- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

**Задачи:**

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ линейной алгебры, аналитической геометрии, как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;
- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информатика, Б1.Д.Б.21 Основы мехатроники и робототехники, Б1.Д.В.Э.2.1 Нейросетевые технологии в мехатронных системах, Б1.Д.В.Э.2.2 Системы компенсации тепловых деформаций в станках с числовым программным управлением, Б1.Д.В.Э.3.1 Программирование контроллеров мехатронных систем*

## 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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1-В-1 Знает основные естественнонаучные закономерности в профессиональной сфере ОПК-1-В-2 Формулирует задачу профессиональной сферы на формальном языке естественнонаучных и общетехнических знаний ОПК-1-В-3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	<b>Знать:</b> теоретический материал линейной алгебры  <b>Уметь:</b> применять математические методы линейной алгебры при решении прикладных задач  <b>Владеть:</b> математическими методами решения задач линейной алгебры, векторной алгебры

## 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>68,25</b>	<b>68,25</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение домашней контрольной работы (ДКР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю	<b>75,75</b>	<b>75,75</b>
<b>Вид итогового контроля</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Комплексные числа	24	6	6		12
2	Матрицы и определители	28	6	8		14
3	Системы линейных уравнений	28	6	8		14
4	Векторная алгебра	20	4	4		12
5	Линейные пространства. Евклидовы пространства	22	6	4		12
6	Линейные операторы	22	6	4		12
	Итого:	144	34	34		76

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Комплексные числа	Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.
2	Матрицы, определители	Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Элементарные преобразования матриц, приведение к

		треугольному виду, транспонирование матриц; их свойства. Определители: формулы для вычисления определителей 1,2,3 порядков. Свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства. Обратная матрица: определение, свойства, вывод формулы для вычисления. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор. Теоремы о ранге матрицы.
3	Системы линейных уравнений	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными: основные определения, классификация, метод Гаусса, формула Крамера для решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем. Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
4	Векторная алгебра	Векторы в $R^3$ : основные определения (равенство, коллинеарность, компланарность), линейные операции. Свойства множества векторов на плоскости. Прямоугольная система координат в $R^3$ , координаты вектора, действия над векторами, заданными в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления, приложения.
5	Линейные, евклидовы пространства	Понятие векторного пространства. Примеры векторных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Понятие линейной зависимости независимости системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому. Линейное подпространство. Понятие евклидова пространства. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Ортонормированные системы векторов. Ортогонализация системы векторов.
6	Линейные операторы	Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы. Собственные значения. Характеристические уравнения.

...

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.	2
2	1	Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.	2
3	1	Возведения в степень и извлечение корней из комплексных чисел.	2
4	2	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц.	2
5	2	Определитель матрицы. Правило Саррюса. Разложение по строке и столбцу.	2
6	2	Свойства определителей. Дополнительный минор и алгебраические дополнения для элемента определителя, их свойства. Вычисление определителей высших порядков.	2
7	2	Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы, базисный минор.	2
8-9	3	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Метод Гаусса, формула Крамера для решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем.	4
10-11	3	Теорема Кронекера - Капелли о совместности неоднородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Решение однородных систем линейных уравнений.	4
12	4	Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов и их свойства.	2
13	4	Векторное и смешанное произведения векторов; свойства.	2
14	5	Линейная зависимость, независимость системы векторов, критерий линейной зависимости системы векторов, базис. Матрица перехода от одного базиса к другому.	2
15	5	Скалярное произведение векторов. Процесс ортогонализации	2
16	6	Линейные отображения. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы.	2
17	6	Собственные векторы, собственные значения. Характеристическое уравнения.	2
		Итого:	<b>34</b>

### 5.1 Основная литература

1. **Беклемишев, Д. В.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст] : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. - 12-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2009. - 312 с. - Предм. Указ.: с. 302-305. - Библиогр.: с. 306-307. - ISBN 978-5-9221-0979-6.
2. **Гусак, А. А.** Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Текст] : справ. Пособие к решению задач / А. А. Гусак. - 4-е изд. - Минск : ТетраСистемс, 2006, 2008. - 288 с. - Прил.: с. 284-285. - ISBN 985-470-373-8.
3. **Кострикин, А.И.** Введение в алгебру : учебник / А.И. Кострикин. - М. : МЦНМО, 2009. - Ч. 1. Основы алгебры. - 273 с. - ISBN 978-5-94057-453-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=63140](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=63140)
4. **Сикорская, Г. А.** Курс лекций по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. Агентство по образованию, Гос. образоват. Учреждение высш. Проф. Образования «Оренбург. Гос. ун-т». - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. - 374 с. - Библиогр.: с. 374. - ISBN 978-5-7410-0728-0.
5. **Сикорская, Г. А.** Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии / Г. А. Сикорская; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-1943-6. - 304 с- Загл. с тит. экрана. [Электронный источник](#)

### 5.2 Дополнительная литература

1. **Зими́на, О. В.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Текст] : учеб. комплекс: учеб. пособие для вузов / О. В. Зими́на ; под ред. А. И. Кириллова. - М. : Изд-во МЭИ, 2000. - 328 с. : ил.. - Прил.: с. 284-321. - Библиогр.: с. 322. - ISBN 5-7046-0632-6.
2. **Ильин, В.А.** Линейная алгебра : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2010. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 4). - ISBN 978-5-9221-0481-4 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=68974](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=68974)
3. **Ильин, В.А.** Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - 224 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 3). - ISBN 978-5-9221-0511-8 ; То же [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=82797](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=82797)
4. **Просветов, Г. И.** Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения [Текст] : учеб.-практ. пособие / Г. И. Просветов. - 2-е изд., доп. - М. : Альфа-Пресс, 2009. - 208 с. - Библиогр.: с. 202. - ISBN 978-5-94280-421-3.
5. **Проскуряков, И. В.** Сборник задач по линейной алгебре [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. В. Проскуряков. - 9-е изд. - М. : Бином, 2005. - 383 с. - (Классический университетский учебник) - ISBN 5-94774-209-8.
6. **Сикорская, Г. А.** Практикум по алгебре и геометрии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ. - 2008. - ISBN 978-5-7410-0710-5. - 354 с
7. **Сикорская, Г. А.** Обучающий курс "Векторная алгебра" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 5 с - Загл. с тит. экрана. [Электронный источник](#)
9. **Сикорская, Г. А.** Обучающий курс "Комплексные числа" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос.

Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 5 с - Загл. с тит. экрана. [Электронный источник](#)

10. **Сикорская, Г. А.** Обучающий курс "Линейная алгебра" [Электронный ресурс] : компьютерный лабораторный практикум / Г. А. Сикорская, Д. И. Парфёнов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2014. - 5 с - Загл. с тит. экрана. [Электронный источник](#)

### 5.3 Периодические издания

1. Алгебра и анализ: журнал.-М.:Агенство«Роспечать».
2. Дискретная математика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
3. Алгебра и логика: журнал. – М.: Агенство «Роспечать».
4. Математика: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать».

### 5.4 Интернет-ресурсы

<https://universarium.org/catalog> - курс лекций по высшей математике  
<https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Линейная алгебра»  
<https://www.coursera.org/> - «Coursera»;  
<https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;  
<https://universarium.org/> - «Универсариум»;  
<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум»;

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\GarantClient\garant.exe>
4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserver1\CONSULT\cons.exe>
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

## 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 оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

*К рабочей программе прилагаются:*



- **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;**

**1. Сикорская, Г. А.** Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - ISBN 978-5-7410-0706-8. **Стр. 5-67,92-156,179-199.**

- **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

**1. Сикорская, Г. А.** Готовимся к зачету по алгебре и геометрии [Текст] : учеб. пособие для студентов трансп. фак. / Г. А. Сикорская, Г. Н. Локтионова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 204 с. - ISBN 978-5-7410-0706-8. **Стр. 75-91,157-178.**

**2. Сикорская, Г.А.** Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 1. – 71 с.

**3. Сикорская, Г.А.** Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 2. – 47 с.

**4. Сикорская, Г.А.** Практикум по линейной алгебре : методические указания / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – Часть 3. – 53 с.