

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.11.1 Линейная алгебра»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*15.03.01 Машиностроение*

(код и наименование направления подготовки)

*Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Заочная*

Год набора 2018

1086655

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 5 от "23" сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

Томина И.П.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### 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 15.03.01 Машиностроение с профилем подготовки «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов».

### Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ 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 15.03.01 Машиностроение с профилем подготовки «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов».

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11.2 Математический анализ*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные определения и понятия изучаемых разделов линейной алгебры</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы линейной алгебры при решении прикладных задач</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала</p>	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	1 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,5</b>	<b>16,5</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР);  - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям;	<b>127,5</b> +	<b>127,5</b>
<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 и определители	34	2	2		30
2	Системы линейных уравнений	34	2	2		30
3	Комплексные числа	34	2	2		30
4,5	Векторная алгебра. линейные пространства, линейные операторы	42	2	2		38
	Итого:	144	8	8		128
	Всего:	144	8	8		128

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. Матрицы и определители

Матрицы. Виды матриц и операции над ними. Свойства операций над матрицами. Определитель матрицы. Свойства определителя. Обратная матрица. Нахождение обратных матриц. Ранг матрицы и методы нахождения ранга матрицы.

### Раздел 2. Системы линейных уравнений

Понятия, связанные с системами линейных уравнений. Критерий совместности систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений на совместность. Общее и частное решение систем линейных уравнений. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

### Раздел 3. Комплексные числа

Понятие комплексного числа. Операции над комплексными числами. Свойства операций над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Корень квадратный из комплексного числа в алгебраической форме. Корни n-ой степени из комплексного числа.

### Раздел 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. Скалярная проекция вектора на ось: определение, свойства, геометрический смысл координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов: определения, свойства, формулы для вычисления,

приложения. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве.

### Раздел 5. Линейные пространства, линейные операторы

Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Свойства линейной зависимости и независимости векторов. Ранг системы векторов. Базис системы векторов.

Понятие евклидова пространства. Скалярное произведение. Определение, свойства скалярного произведения. Длина вектора и угол между векторами. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Ортонормированные системы векторов. Ортогонализация системы векторов.

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	Виды матриц и операции над ними. Определители: формулы для вычисления определителей 1, 2, 3 порядков. Свойства определителей. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Ранг матрицы.	2
2	2	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными: метод Гаусса; формулы Крамера для решения системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Применение обратных матриц для решения систем. Фундаментальная система решений.	2
3	3	Действия над комплексными числами алгебраической и тригонометрической формы	2
4	4,5	Переход от одного базиса линейного пространства к другому	2
		Итого:	8

#### 4.4 Контрольная работа (1 семестр)

##### Задача 1.

а) Вычислите выражения:

$$1) \frac{(5+i) \cdot (7-6i)}{3+i}; 2) \sqrt{-5-12i};$$

б) Комплексное число представить в тригонометрической форме:

$$а) z = 1 + i\sqrt{3}; б) z = 1 - i; в) z = -1 + \sqrt{3}i.$$

##### Задача 2.

Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными

$$\begin{cases} 2x + y - z = 5 \\ 3x + 3y - 2z = 8 \\ x + y + z = 6 \end{cases}$$

Требуется:

1) найти ее решение с помощью формул Крамера;

2) записать систему в матричном виде и решить ее средствами матричного исчисления.

### Задача 3.

Построить пространство решений линейной однородной системы трех уравнений с четырьмя неизвестными, определить размерность этого пространства и указать какой нибудь базис:

$$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 - 9x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + 18x_2 - 16x_3 - 37x_4 = 0 \end{cases}$$

### Задача 4.

По координатам вершин пирамиды  $ABCD$  найти:

- длины ребер  $AB$  и  $AC$ ;
  - угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ;
  - объем пирамиды  $ABCD$ ;
  - высоту, опущенную из вершины  $D$  на грань  $ABC$ ;
  - уравнение прямой  $AB$ ;
  - уравнение плоскости  $BCD$ ;
- $A(3;-2;2)$ ,  $B(1;-3;1)$ ,  $C(2;0;4)$ ,  $D(6;-4;6)$

### Задача 5.

Найти собственные значения и собственные векторы матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 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, 2008. - 312 с. - ISBN 978-5-9221-0979-6.
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. - 336 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 4). - Библиогр.: с. 326-332. - ISBN 5-7038-1754-4.
3. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Курош. - 18-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2011. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-0521-3.

## 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. 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.

## 5.3 Периодические издания

Работа с периодическими изданиями не предусмотрена.

## 5.4 Интернет-ресурсы

1. Открытая система электронного образования - <https://universarium.org/> - «Универсариум»;
4. Математический форум с обсуждением и решением задач - <http://mathhelpplanet.com/>
5. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru - <http://www.mathnet.ru/>
6. Московский центр непрерывного математического образования - <http://www.mccme.ru/>

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

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>
2. 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;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.