

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

*Очная*

Год набора 2019

1384598

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "17" 01 2019г.

Заведующий кафедрой

Кафедра алгебры и дискретной математики

наименование кафедры

подпись

О.А. Пихтилькова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Л.Б. Усова

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

В.М. Юдин

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Усова Л.Б., 2019

© ОГУ, 2019

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

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

### Задачи:

- изучение основ линейной алгебры, 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 15.03.01 Машиностроение с профилем «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 положения соответствующих разделов линейной алгебры.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• формулировать и доказывать основные результаты разделов алгебры;</li><li>• решать типовые задачи с применением изучаемого теоретического материала;</li><li>• применять основные методы линейной алгебры при решении прикладных задач.</li></ul> <p><b>Владеть:</b> навыками использования современных математических методов линейной алгебры к теоретическому и экспериментальному исследованию, моделированию явлений и процессов, в объеме необходимом для использования в обучении и профессиональной деятельности.</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>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 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>75,75</b>	<b>75,75</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	Комплексные числа	14	2	4		8
2	Матрицы и определители	16	4	4		8
3	Системы линейных уравнений	24	6	6		12
4	Векторная алгебра	18	4	4		10
5	Линейные пространства	20	6	4		10
6	Линейные операторы	24	6	6		12
7	Квадратичные и билинейные формы	28	6	6		16
	<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>76</b>
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>76</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1. 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 2. 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 3. 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 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.

### Раздел 5. Линейные пространства

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.

### Раздел 6. Линейные операторы

Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами. Обратимые линейные операторы. Собственные векторы. Собственные значения. Характеристические уравнения.

### Раздел 7. Квадратичные и билинейные формы

Понятие квадратичной формы. Закон инерции. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методами Лагранжа и ортогонального преобразования. Классификация квадратичных форм. Билинейная форма. Связь с квадратичной формой. Приведение симметричной билинейной формы к каноническому виду. Применение теории квадратичных форм к исследованию алгебраических уравнений второй степени.

## 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Комплексные числа. Операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.	2

2	1	Операция извлечения корня n-ой степени из комплексного числа.	2
3	2	Матрицы, операции над матрицами. Сложение и умножение матриц.	2
4	2	Определитель матрицы. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы и методы вычисления ранга матрицы.	2
5	3	Системы линейных алгебраических уравнений. Методы вычисления СЛАУ.	2
6	3	Критерий совместности систем линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений на совместность. Общее и частное решение систем линейных уравнений.	2
7	3	Однородная СЛАУ. Фундаментальная система решений.	2
8	4	Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов и их свойства.	2
9	4	Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.	2
10	5	Примеры линейных пространств. Арифметические n-мерные линейные пространства. Линейная зависимость системы векторов, ранг системы векторов, базис системы векторов.	2
11	5	Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Ортонормированные системы векторов. Процесс ортогонализации.	2
12	6	Линейные отображения. Ядро и образ линейного оператора. Представление линейных операторов матрицами.	2
13	6	Представление линейных операторов матрицами. Действия над линейными операторами. Обратимые линейные операторы.	2
14	6	Собственные векторы, собственные значения. Характеристические уравнения.	2
15	7	Понятие квадратичной формы. Закон инерции. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методами Лагранжа и ортогонального преобразования. Классификация квадратичных форм.	2
16	7	Билинейная форма. Связь с квадратичной формой. Приведение симметричной билинейной формы к каноническому виду.	2
17	7	Применение теории квадратичных форм к исследованию алгебраических уравнений второй степени.	2
		<b>Итого:</b>	<b>34</b>

## 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. 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.
3. 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.
4. 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. 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.. ISBN 978-5-7410-1089-1 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. Системы 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. Информационно-измерительные и управляющие системы: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.
3. Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.

## 5.4 Интернет-ресурсы

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

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

1. MicrosoftWindows- Операционная система
2. MicrosoftVisualStudio - Средства для разработки и проектирования.

## **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.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические рекомендации обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) с постраничным указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов из рекомендованного списка литературы.