

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИЭИ

М.А.Бабушкин

\_\_\_\_\_ 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Линейная алгебра**

Для направления подготовки: **38.03.01 – Экономика**

по профилю: **Экономика предприятий и организаций**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Общая трудоемкость дисциплины составляет: \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ зачетных единиц

Вид учебной работы	Всего часов	семестры	
		1	
<b>Контактная работа</b>	24	24	
В том числе:			
Лекции	12	12	
Практические занятия	12	12	
Семинары			
Лабораторные работы			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	156	156	
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	156	156	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен	
	36	36	
Общая трудоемкость	час.	216	216
	з.е.	6	6

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Дюкина Наталья Геннадиевна, ст.преподаватель

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «38.03.01 – Экономика» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 17.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / В.В.Беляев

## **СОГЛАСОВАНО**

Председатель учебно-методической комиссии  
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)  
ФГБОУ ВО «ИЖГТУ имени М.Т.Калашникова»

\_\_\_\_\_ Беляев В.В.

\_\_\_\_\_ 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки «38.03.01 – Экономика», профиль «Экономика предприятий и организаций»

Специалист по учебно-методической работе \_\_\_\_\_ И.Ф. Яковлева

\_\_\_\_\_ 2018 г.

**АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ**

<b>Название дисциплины</b>		<b>Линейная алгебра</b>				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>				<b>семестр</b>
<b>Кафедра</b>	<b>86 АСУ</b>	<b>Программа</b>	38.03.01 Экономика профиль Экономика предприятий и организаций			
<b>Составитель</b>	Дюкина Н Г, ст. преподаватель					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> Развитие математической культуры студента, развитие навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.</p> <p><b>Задачи:</b> повышение уровня фундаментальной математической подготовки; развитие у студентов алгоритмического и логического мышления; развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; развитие умения использовать методы алгебры и геометрии при решении прикладных задач; развитие соответствующих компетенций.</p> <p><b>Знания:</b> Основные понятия, теоремы и формулы линейной алгебры и геометрии.</p> <p><b>Умения:</b> Применять математические методы алгебры и геометрии при решении прикладных задач.</p> <p><b>Навыки:</b> Применение определителей и матриц при решении СЛАУ; приложения векторов при решении задач; применение векторов в аналитической геометрии; нахождение уравнений кривых 2-го порядка, приведение общего уравнения к каноническому виду; нахождение уравнений прямых и плоскостей.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Матричная алгебра, определители, системы линейных алгебраических уравнений, векторная алгебра, линейные пространства, линейные операторы, комплексные числа и многочлены, аналитическая геометрия на плоскости, аналитическая геометрия в пространстве.</p>					
<b>Основная литература</b>	Елькин, А. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-4487-0325-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/77939.html">http://www.iprbookshop.ru/77939.html</a>					
<b>Технические средства</b>	Плакаты, модели поверхностей, раздаточный дидактический материал, ПК.					
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>					
<b>Общекультурные</b>						
<b>Профессиональные</b>	ОПК- 3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>6</b>	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практ. занятия</b>	<b>Лабор. работы</b>	<b>Самост. работа</b>
		<b>Всего часов</b>			12	12
<b>Виды контроля формы</b>	<b>Зачет 1, экзамен 2</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки «зачтено»; получение оценки 3,4,5 на экзамене.	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к лекциям, практическим занятиям, выполнение дом. работ.
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>					школьный курс математики; математика	

## 1. Цели и задачи дисциплины:

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Линейная алгебра – важный раздел математики. Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование – важнейшая составляющая фундаментальной подготовки специалиста. Линейная алгебра является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и многих экономических дисциплин.

Цели преподавания дисциплины – формирование у студентов научного математического мышления, развитие алгоритмического и логического мышления, развитие умений использовать математические методы при решении прикладных задач.

Основные задачи курса:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса линейной алгебры;
- формирование необходимого уровня алгебраической и геометрической подготовки для понимания основ математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.

В результате изучения линейной алгебры студент должен:

**Знать:**

Основные определения, теоремы, факты и уравнения линейной алгебры;

**Уметь:**

Применять методы линейной алгебры при решении прикладных задач.

**Владеть:**

Навыками применения определителей и матриц при решении СЛАУ; применения векторов при решении задач; применения векторов в аналитической геометрии; нахождения уравнений кривых 2-го порядка, приведения общего уравнения к каноническому виду; нахождения уравнений прямых и плоскостей.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к базовой части блока Б1. «Дисциплины (модули) ООП»

**Для изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** школьный курс математики;

**уметь:** применять полученные знания элементарной математики для решения соответствующих задач алгебры и геометрии;

**владеть:** навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач элементарной математики.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

– математика 0;

– школьный курс математики.

Освоение алгебры и геометрии необходимо как предшествующее для следующих дисциплин ООП: теория вероятностей и математическая статистика; методы оптимальных решений; физика; эконометрика, экономика предприятия.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Определения определителя $n$ -го порядка, алгебраического дополнения и минора, свойства определителей. Теорема Лапласа.
2.	Основные определения теории матриц, свойства обратной матрицы, теорема существования обратной матрицы для данной, свойства ранга матрицы,
3.	Основные понятия систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли и ее следствия. Метод Гаусса.
4.	Понятие вектора и основные определения векторной алгебры. Действия над векторами. Скалярное, смешанное, векторное произведение векторов, свойства, приложения.
5.	Определения линейного и векторного пространств, их аксиомы. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов, ранг и базис линейного пространства. Линейная оболочка. Евклидовы и метрические пространства. Норма вектора. Ортогональный и ортонормированный базис линейного пространства.
6.	Определение линейного оператора, его свойств, примеры линейных операторов.
7.	Собственные значения и собственные векторы матрицы.
8.	Определение квадратичной формы, матрицы квадратичной формы.
9.	Определение комплексного числа, модуля и аргумента комплексного числа.
10.	Определение многочлена. Теорема Безу. Теорема Гамильтона-Кэли.
11.	Аффинная система координат. Полярная система координат, связь декартовой и полярной систем координат. Формулы преобразований систем координат на плоскости.
12.	Виды уравнений прямой на плоскости.
13.	Основные понятия теории кривых 2-го порядка. Свойства эллипса, гиперболы, параболы.
14.	Общее уравнение кривой 2-го порядка.
15.	Виды уравнений плоскости в пространстве.
16.	Уравнения прямой в пространстве.
17.	Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка.
18.	Линейные экономические модели. Виды моделей.

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Вычисление определителей различных порядков.
2.	Нахождение обратной матрицы для данной, ортогональной матрицы, следа матрицы, ранга матрицы. Выполнение действия над матрицами.
3.	Исследование СЛАУ на совместность. Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса.
4.	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
5.	Нахождение базиса векторного пространства. Разложение вектора по векторам базиса. Нахождение координат вектора при переходе от одного базиса к другому.
6.	Нахождение собственных векторов и собственных значений матриц
7.	Нахождение матрицы квадратичной формы. Определение знака квадратичных форм.
8.	Геометрическое представление комплексного числа. Выполнение действий над комплексными числами в различных формах.
9.	Деление многочленов, нахождение корней многочленов, возведение матрицы в натуральную степень.
10.	Нахождение уравнений прямой на плоскости. Установление взаимного расположения двух прямых. Нахождение угла между прямыми, расстояния от точки до прямой на плоскости.
11.	Определение типа кривой 2-го порядка по общему уравнению. Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому.
12.	Нахождение угла между плоскостями, расстояния от точки до плоскости. Исследование взаимного расположения двух плоскостей.
13.	Нахождение угла между прямыми, расстояния от точки до прямой.
14.	Исследование взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
15.	Приведение общего уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду методом Лагранжа. Исследование характера поверхности методом сечений.

16.	Умение использовать линейные модели при решении экономических задач
-----	---

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Применение определителей и матриц при решении систем линейных уравнений.
2.	Применение векторов при решении практических задач.
3.	Применение векторов в аналитической геометрии.
4.	Нахождение уравнений кривых 2-го порядка.
5.	Приведение общего уравнения к каноническому виду;
6.	Нахождение уравнений прямых и плоскостей.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОПК- 3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	1-18	1-16	1-6

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1.	Числовые системы. Комплексные числа	1		2	2		10	
2.	Матрицы.	1		2	2		10	
3.	Определители.	1		1	1		14	
4.	Системы линейных уравнений.	1		1	1		14	Проверочная работа №1
5.	Векторы. Действия над векторами.	1		1	1		10	
6	Линейные пространства. Евклидовы и метрические пространства.	1		1	1		14	
7	Линейные операторы. Собственные значения и векторы.	1		2	2		14	Проверочная работа №2
8	Линейные экономические модели.	1		2	2		14	
9	Прямые и плоскости	1		1	1		14	
10	Кривые второго порядка	1		1	1		14	
11	Поверхности второго порядка	1					14	Проверочная работа №3
12	Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы.	1		2	2		14	Проверочная работа №4
	Всего за семестр			12	12		156	
	Контроль						36	Экзамен



	парабола как конические сечения. <i>Системы координат.</i> Системы координат. Преобразования систем координат. Полярная система координат. Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду.			
11.	Поверхности второго порядка. Конические и цилиндрические поверхности. Метод сечений. Линейчатые поверхности. Приведение общего уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду.	11,14	11,13	5
12.	Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы.	8	7	

#### 4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	Темы и содержание практических занятий	Кол-во часов
1	<i>Комплексные числа.</i> Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической формах.	1
2	<i>Матрицы.</i> Решение задач на действия над матрицами. Нахождение обратной и ортогональной матрицы. Нахождение ранга матрицы.	1
3	<i>Определители.</i> Вычисление определителей различных порядков.	1
	<i>Системы линейных уравнений.</i> Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса. Решение систем однородных уравнений.	1
4	<i>Векторы.</i> Действия над векторами. Деление отрезка в данном отношении. Поворот вектора на заданный угол. Вычисление скалярного, векторного, смешанного произведения векторов. Решение задач на их приложения.	1
5	<i>Линейные пространства. Евклидовы и метрические пространства.</i> Нахождение базиса векторного пространства. Разложение вектора по векторам базиса. Нахождение координат вектора при переходе от одного базиса к другому.	2
6	<i>Линейные операторы. Собственные значения и векторы.</i> Проверка оператора на линейность. Нахождение матрицы линейного оператора в различных базисах. Выполнение действий над линейными операторами. Нахождение собственных чисел и векторов линейного оператора.	2
7	<i>Линейные экономические модели.</i> Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Вектор полных затрат. Модель равновесных цен. Модель международной торговли.	1
8	<i>Прямая на плоскости.</i> Нахождение различных уравнений прямой на плоскости, угла между прямыми, расстояния от точки до прямой. Исследование взаимного расположения двух прямых на плоскости. <i>Плоскость.</i> Уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. <i>Прямая и плоскость в пространстве.</i> Нахождение различных уравнений прямой в пространстве, угла между прямыми, расстояния от точки до прямой. Исследование взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.	1
9	<i>Кривые 2-го порядка.</i> Эллипс. Гипербола. Парабола. Решение задач на нахождение канонических уравнений кривых 2-го порядка.	1
10	<i>Поверхности 2-го порядка.</i> Конические и цилиндрические поверхности. Метод сечений. Линейчатые поверхности.	1
	Всего часов	12



**4.4. Наименование лабораторных работ, их содержание и объем в часах**  
Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

**4.5. Курсовые работы/курсовые проекты**

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

**4.6. Содержание самостоятельной работы студентов.**

Номер раздела или темы	Содержание и формы самостоятельной работы	Трудоемкость (час)
1	Числовые системы. Комплексные числа <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	10
2	Матрицы. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	10
3	Определители. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
4	Системы линейных уравнений. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
5	Векторы. Действия над векторами. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	10
6	Линейные пространства. Евклидовы и метрические пространства. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
7	Линейные операторы. Собственные значения и векторы. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
8	Линейные экономические модели. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
9	Прямые и плоскости <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
10	Кривые второго порядка <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
11	Поверхности второго порядка <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
12	Квадратичные формы. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы. <i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям</i>	14
		156

**5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся и их промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля), их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в Приложении к РПД «Фонд оценочных материалов по дисциплине (модулю) «Линейная алгебра».

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### а) Основная литература

1. Елькин, А. Г. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А. Г. Елькин. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 95 с. — ISBN 978-5-4487-0325-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/77939.html>

### б) Дополнительная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник для вузов – 9 изд., – М.:Физико-математическая литература, 2002. -376с. (кроме нормативно-правовой базы)

2. Бугров Я.С., Высшая математика. В 3т. Т.1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии [текст]: учебник для вузов по инж.-техн. спец./ Я.С. Бугров, С.М. Никольский; под ред. В.А. Садовничева. – 10 изд., -М: Дрофа, 2009. -284 с ил.- (Высшее образование. Современный учебник) (кроме нормативно-правовой базы)

### в) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова **Web ИРБИС** [http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS](http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS)

3. **Национальная электронная библиотека** - <http://нэб.рф>.

4. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201, 207, 301. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 307, 301)
3	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209, 206).

## Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного  
процесса в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	