

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Линейная алгебра**

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2672  
Подписал: заведующий кафедрой Платонова Ольга  
Алексеевна  
Дата: 05.12.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Линейная алгебра» являются:

- закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов;
- получение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления и повышение общего уровня культуры студентов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

основные понятия и методы математики в объёме, соответствующем программе средней школы.

### **Уметь:**

формулировать математические постановки прикладных задач, переходить от экономических постановок задач к математическим моделям, анализировать результаты исследования и делать на их основании количественные и качественные выводы.

### **Владеть:**

навыками решения конкретных задач в профессиональной области.

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144

академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в математику. Понятие о множестве. Операции над множествами. Отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное. Композиция отображений. Обратное отображение. Критерий обратимости отображения.
2	Алгебраические структуры. Бинарная алгебраическая операция.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Алгебраические структуры. Полугруппа, моноид, группа. Подстановки/ Группа подстановок.
4	Алгебраические структуры. Кольца, поля.
5	Матрицы. Кольцо матриц. Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Определитель матрицы. Определитель произведения матриц. Группа невырожденных матриц.
6	Матрицы. Ранг матрицы. Элементарные преобразования над строками матрицы. Неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях. Ступенчатая матрица. Приведение матрицы, с помощью элементарных преобразований над строками матрицы к ступенчатому виду.
7	Матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
8	Системы линейных уравнений. Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы.
9	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Единственность и не единственность решений системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений.
10	Линейное пространство. Определения и простейшие свойства. Примеры. Линейное подпространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Свойства. Примеры. Размерность и базис линейного пространства. Два эквивалентных определения базиса.
11	Линейное пространство. Разложение вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе. Координатные выражения линейных действий в линейных пространствах. Закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису. Матрица перехода.
12	Линейное пространство. Приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.
13	Линейное пространство. Теорема об общем решении системы линейных уравнений.
14	Линейное пространство. Теорема о линейном пространстве решений однородная системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Примеры.
15	Линейные операторы. Определение линейного оператора. Свойства. Матрица линейного оператора. Закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису. Примеры.
16	Линейные операторы. Обратный к линейному оператору. Ядро и образ, линейного оператора и их свойства. Линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве. Кольцо линейных операторов.
17	Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Их свойства.
18	Линейные операторы. Нахождение собственных векторов и собственных значений линейного оператора. Характеристический многочлен. Линейные операторы простого типа.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

## Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Введение в математику.</b> Понятие о множестве. Операции над множествами. отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное. Композиция отображений. Обратное отображение. Критерий обратимости отображения.
2	<b>Алгебраические структуры.</b> Бинарная алгебраическая операция.
3	<b>Алгебраические структуры.</b> Полугруппа, моноид, группа. Подстановки/ Группа подстановок.
4	<b>Алгебраические структуры.</b> Кольца, поля.
5	<b>Матрицы.</b> Матрицы, кольцо матриц. Обратная матрица. Критерий существования обратной матрицы. Определитель матрицы. Определитель произведения матриц. Группа невырожденных матриц.
6	<b>Матрицы.</b> Ранг матрицы. Элементарные преобразования над строками матрицы. Неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях. Ступенчатая матрица. Приведение матрицы, с помощью элементарных преобразований над строками матрицы к ступенчатому виду.
7	<b>Матрицы.</b> Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
8	<b>Системы линейных уравнений.</b> Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы.
9	<b>Системы линейных уравнений.</b> Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Единственность и не единственность решений системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений.
10	<b>Линейное пространство.</b> Определения и простейшие свойства. Примеры. Линейное подпространство. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Свойства. Примеры. Размерность и базис линейного пространства. Два эквивалентных определения базиса.
11	<b>Линейное пространство.</b> Разложение вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе. Координатные выражения линейных действий в линейных пространствах. Закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису. Матрица перехода.
12	<b>Линейное пространство.</b> Приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.
13	<b>Линейное пространство.</b> Теорема об общем решении системы линейных уравнений.
14	<b>Линейное пространство.</b> Теорема о линейном пространстве решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Примеры.
15	<b>Линейные операторы.</b> Определение линейного оператора. Свойства. Матрица линейного оператора. Закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису. Примеры
16	<b>Линейные операторы.</b> Обратный к линейному оператору. Ядро и образ, линейного оператора и их свойства. Линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве. Кольцо линейных операторов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
17	Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Их свойства.
18	Линейные операторы. Нахождение собственных векторов и собственных значений линейного оператора. Характеристический многочлен. Линейные операторы простого типа.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Решение систем уравнений»
2	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Линейные пространства»
3	Изучение лекционного материала. Выполнение индивидуального задания по теме «Линейные операторы».
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/468424">https://urait.ru/bcode/468424</a> (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный.
2	Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10170-6.	<a href="https://urait.ru/bcode/456460">https://urait.ru/bcode/456460</a> (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный.
3	Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум / Н. Ш. Кремер ; ответственный редактор Н. Ш. Кремер. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 909 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2773-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/396602">https://urait.ru/bcode/396602</a> (дата обращения: 24.01.2022). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>), (MSTeams)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Интерактивные доски

Проекторы

Экраны

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Высшая математика»

Д.Д. Захаров

Согласовано:

Заведующий кафедрой САП

И.В. Нестеров

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова