

**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: 2899  
Подписал: заведующий кафедрой Нестеров Иван Владимирович  
Дата: 09.03.2023

## 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:**

Понятие множества, основные алгебраические структуры, понятие матрицы, определителя, методы решения систем уравнений, понятие линейного пространства, линейного оператора.

### **Уметь:**

формулировать математические постановки прикладных задач, переходить от инженерных 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 Рассматриваемые вопросы: - понятие о множестве; - операции над множествами;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное; - композиция отображений, обратное отображение, критерий обратимости отображения.
2	Алгебраические структуры Рассматриваемые вопросы: - бинарная алгебраическая операция.
3	Алгебраические структуры Рассматриваемые вопросы: - полугруппа, моноид, группа; - подстановки, группа подстановок.
4	Алгебраические структуры Рассматриваемые вопросы: - кольца; - поля.
5	Матрицы Рассматриваемые вопросы: - кольцо матриц, обратная матрица; - критерий существования обратной матрицы; - определитель матрицы; определитель произведения матриц; - группа невырожденных матриц.
6	Матрицы Рассматриваемые вопросы: - 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 Рассматриваемые вопросы: - нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
8	Системы линейных уравнений Рассматриваемые вопросы: - Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы.
9	Системы линейных уравнений Рассматриваемые вопросы: - метод Гаусса, теорема Кронекера-Капелли; - единственность и не единственность решений системы линейных уравнений; - однородная система линейных уравнений.
10	Линейное пространство Рассматриваемые вопросы: - определения и простейшие свойства, примеры; - линейное подпространство; - линейная зависимость и системы векторов, свойства; - размерность и базис линейного пространства; - два эквивалентных определения базиса.
11	Линейное пространство Рассматриваемые вопросы: - разложение вектора по базису. - координаты вектора в данном базисе. - координатные выражения линейных действий в линейных пространствах.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису. - матрица перехода.
12	<b>Линейное пространство</b> Рассматриваемые вопросы: - приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений; - теорема об общем решении системы линейных уравнений; - теорема о линейном пространстве решений однородная системы линейных уравнений; - фундаментальная система решений.
13	<b>Линейные операторы</b> Рассматриваемые вопросы: - определение линейного оператора, свойства. - матрица линейного оператора. - закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису; - обратный к линейному оператору; - ядро и образ, линейного оператора и их свойства; - линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве; - кольцо линейных операторов.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<b>Введение в математику</b> В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач): - понятие о множестве; - операции над множествами; - отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное; - композиция отображений, обратное отображение, критерий обратимости отображения.
2	<b>Алгебраические структуры</b> В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач): - бинарная алгебраическая операция; - полугруппа, моноид, группа; - подстановки, группа подстановок; - кольца; - поля.
3	<b>Матрицы</b> В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач): - кольцо матриц, обратная матрица; - критерий существования обратной матрицы; - определитель матрицы; определитель произведения матриц; - группа невырожденных матриц; - 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

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	ступенчатому виду; - нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
4	<b>Системы линейных уравнений</b> В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач): - Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы; - метод Гаусса, теорема Кронекера-Капелли; - единственность и не единственность решений системы линейных уравнений; - однородная система линейных уравнений.
5	<b>Линейное пространство</b> В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач): - определения и простейшие свойства, примеры; - линейное подпространство; - линейная зависимость и системы векторов, свойства; - размерность и базис линейного пространства; - два эквивалентных определения базиса; - 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; - приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений. - теорема об общем решении системы линейных уравнений; - теорема о линейном пространстве решений однородная системы линейных уравнений; - фундаментальная система решений.
6	<b>Линейные операторы</b> В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач): - определение линейного оператора, свойства. - матрица линейного оператора. - закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису; - обратный к линейному оператору; - ядро и образ, линейного оператора и их свойства; - линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве; - кольцо линейных операторов.

#### 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 экзамену

5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Шилин, И. А. Линейная алгебра. Задачник: учебное пособие для вузов / И. А. Шилин. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14382-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/496646">https://urait.ru/bcode/496646</a> (дата обращения: 07.02.2022). Текст электронный
2	Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0.	<a href="https://urait.ru/bcode/495162">https://urait.ru/bcode/495162</a> (дата обращения: 07.02.2022). Текст электронный.
3	Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 422 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08547-1.	<a href="https://urait.ru/bcode/488965">https://urait.ru/bcode/488965</a> (дата обращения: 07.02.2022). 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>), образовательная платформа для университетов и колледжей Юрайт <https://urait.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).

Компьютеры  
Интерактивные доски  
Проекторы  
Экраны  
Мел  
Доска

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:

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

О.А. Платонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой САП

И.В. Нестеров

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова