

**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: И.о. заведующего кафедрой Нестеров Иван  
Владимирович  
Дата: 23.05.2024

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) 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.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- освоение студентами основных понятий, методов, формирующих общую математическую подготовку, необходимую для успешного решения прикладных задач;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по направлению подготовки, в том числе формирование умений использовать освоенные математические методы и владеть ими в профессиональной деятельности.

## 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 общетехнические 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            | Семестр №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.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Введение в математику</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие о множестве;</li> <li>- операции над множествами;</li> <li>- отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное;</li> <li>- композиция отображений, обратное отображение, критерий обратимости отображения.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2        | <p><b>Алгебраические структуры</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- бинарная алгебраическая операция.</li> </ul> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полугруппа, моноид, группа;</li> <li>- подстановки, группа подстановок.</li> </ul> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кольца;</li> <li>- поля.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3        | <p><b>Матрицы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кольцо матриц, обратная матрица;</li> <li>- критерий существования обратной матрицы;</li> <li>- определитель матрицы; определитель произведения матриц;</li> <li>- группа невырожденных матриц.</li> </ul> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ранг матрицы, элементарные преобразования над строками матрицы;</li> <li>- неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях.</li> <li>- ступенчатая матрица;</li> <li>- приведение матрицы, с помощью элементарных преобразований над строками матрицы к ступенчатому виду.</li> </ul> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.</li> </ul> |
| 4        | <p><b>Системы линейных уравнений</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы.</li> </ul> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- метод Гаусса, теорема Кронекера-Капелли;</li> <li>- единственность и не единственность решений системы линейных уравнений;</li> <li>- однородная система линейных уравнений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5        | <p><b>Линейное пространство</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения и простейшие свойства, примеры;</li> <li>- линейное подпространство;</li> <li>- линейная зависимость и системы векторов, свойства;</li> <li>- размерность и базис линейного пространства;</li> <li>- два эквивалентных определения базиса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6        | <p><b>Линейное пространство</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разложение вектора по базису.</li> <li>- координаты вектора в данном базисе.</li> <li>- координатные выражения линейных действий в линейных пространствах.</li> <li>- закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису.</li> <li>- матрица перехода.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7        | <b>Линейное пространство</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений;<br>- теорема об общем решении системы линейных уравнений;<br>- теорема о линейном пространстве решений однородной системы линейных уравнений;<br>- фундаментальная система решений.                                                                                                      |
| 8        | <b>Линейные операторы</b><br>Рассматриваемые вопросы:<br>- определение линейного оператора, свойства.<br>- матрица линейного оператора.<br>- закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису;<br>- обратный к линейному оператору;<br>- ядро и образ, линейного оператора и их свойства;<br>- линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве;<br>- кольцо линейных операторов. |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <b>Введение в математику</b><br>В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач):<br>- понятие о множестве;<br>- операции над множествами;<br>- отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное;<br>- композиция отображений, обратное отображение, критерий обратимости отображения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2        | <b>Алгебраические структуры</b><br>В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач):<br>- бинарная алгебраическая операция;<br>- полугруппа, моноид, группа;<br>- подстановки, группа подстановок;<br>- кольца;<br>- поля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3        | <b>Матрицы</b><br>В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач):<br>- кольцо матриц, обратная матрица;<br>- критерий существования обратной матрицы;<br>- определитель матрицы; определитель произведения матриц;<br>- группа невырожденных матриц;<br>- ранг матрицы, элементарные преобразования над строками матрицы;<br>- неизменность ранга матрицы при элементарных преобразованиях;<br>- ступенчатая матрица;<br>- приведение матрицы, с помощью элементарных преобразований над строками матрицы к ступенчатому виду;<br>- нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | <p><b>Системы линейных уравнений</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы;</li> <li>- метод Гаусса, теорема Кронекера-Капелли;</li> <li>- единственность и не единственность решений системы линейных уравнений;</li> <li>- однородная система линейных уравнений.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5        | <p><b>Линейное пространство</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения и простейшие свойства, примеры;</li> <li>- линейное подпространство;</li> <li>- линейная зависимость и системы векторов, свойства;</li> <li>- размерность и базис линейного пространства;</li> <li>- два эквивалентных определения базиса;</li> <li>- разложение вектора по базису;</li> <li>- координаты вектора в данном базисе;</li> <li>- координатные выражения линейных действий в линейных пространствах;</li> <li>- закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису;</li> <li>- матрица перехода;</li> <li>- приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.</li> <li>- теорема об общем решении системы линейных уравнений;</li> <li>- теорема о линейном пространстве решений однородная системы линейных уравнений;</li> <li>- фундаментальная система решений.</li> </ul> |
| 6        | <p><b>Линейные операторы</b></p> <p>В результате работы студент будет ознакомлен со следующими понятиями (приобретет навыки решения задач):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение линейного оператора, свойства.</li> <li>- матрица линейного оператора.</li> <li>- закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису;</li> <li>- обратный к линейному оператору;</li> <li>- ядро и образ, линейного оператора и их свойства;</li> <li>- линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве;</li> <li>- кольцо линейных операторов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>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).

| №<br>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><br>(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><br>(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><br>(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>)

Коммуникационная среда MSTEams

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.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).

Мультимедийная аудитория

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:

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

О.А. Платонова

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой САП

И.В. Нестеров

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова