

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
38.03.01 Экономика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Линейная алгебра

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика и инженерия транспортных систем. Программа двойного диплома с Высшей школой экономики

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: 10.05.2023

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):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

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 7 з.е. (252 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):	60	60
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	30	30

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 192 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - операции над множествами; - отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное; - композиция отображений; - обратное отображение; - критерий обратимости отображения.
2	Алгебраические структуры Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - бинарная алгебраическая операция.
3	Алгебраические структуры Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - полугруппа, моноид, группа; - подстановки; - группа подстановок.
4	Алгебраические структуры Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - кольца; - поля.
5	Матрицы Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - кольцо матриц; - обратная матрица; - критерий существования обратной матрицы; - определитель матрицы; - определитель произведения матриц; - группа невырожденных матриц.
6	Матрицы Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
8	Системы линейных уравнений Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы.
9	Системы линейных уравнений Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - метод Гаусса; - теорема Кронекера-Капелли; - единственность и не единственность решений системы линейных уравнений; - однородная система линейных уравнений.
10	Линейное пространство Рассматриваемые вопросы: <ul style="list-style-type: none"> - определения и простейшие свойства, примеры; - линейное подпространство;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- линейная зависимость и независимость системы векторов, свойства, примеры; - 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; - закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису; - матрица перехода.
12	Линейное пространство Рассматриваемые вопросы: - приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.
13	Линейное пространство Рассматриваемые вопросы: - теорема об общем решении системы линейных уравнений.
14	Линейное пространство. Рассматриваемые вопросы: - теорема о линейном пространстве решений однородной системы линейных уравнений; - фундаментальная система решений, примеры.
15	Линейные операторы Рассматриваемые вопросы: - определение линейного оператора, свойства; - матрица линейного оператора; - закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису, примеры.
16	Линейные операторы Рассматриваемые вопросы: - 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 Рассматриваемые вопросы: - собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их свойства.
18	Линейные операторы Рассматриваемые вопросы: - 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	Введение в математику Рассматриваемые вопросы: - понятие о множестве; - операции над множествами;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - отображение множеств: инъективное, сюръективное, биективное; - композиция отображений; - обратное отображение; - критерий обратимости отображения.
2	<p>Алгебраические структуры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бинарная алгебраическая операция.
3	<p>Алгебраические структуры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - полугруппа, моноид, группа; - подстановки/ группа подстановок.
4	<p>Алгебраические структуры</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кольца; - поля.
5	<p>Матрицы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - матрицы, кольцо матриц; - обратная матрица; - критерий существования обратной матрицы; - определитель матрицы; - определитель произведения матриц; - группа невырожденных матриц.
6	<p>Матрицы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Матрицы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.
8	<p>Системы линейных уравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формулы Крамера нахождения решения системы линейных уравнений с невырожденной матрицей системы.
9	<p>Системы линейных уравнений</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - метод Гаусса; - теорема Кронекера-Капелли; - единственность и не единственность решений системы линейных уравнений; - однородная система линейных уравнений.
10	<p>Линейное пространство</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения и простейшие свойства, примеры; - линейное подпространство; - линейная зависимость и независимость системы векторов, свойства, примеры; - размерность и базис линейного пространства;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- два эквивалентных определения базиса.
11	<p>Линейное пространство</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Линейное пространство</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приложение теории линейных пространств к решению систем линейных уравнений.
13	<p>Линейное пространство</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема об общем решении системы линейных уравнений.
14	<p>Линейное пространство</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорема о линейном пространстве решений однородная системы линейных уравнений; - фундаментальная система решений, примеры.
15	<p>Линейные операторы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение линейного оператора, свойства; - матрица линейного оператора; - закон преобразования матрицы линейного оператора при переходе к другому базису, примеры.
16	<p>Линейные операторы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обратный к линейному оператору; - ядро и образ, линейного оператора и их свойства; - линейные действия над линейными операторами в линейном пространстве; - кольцо линейных операторов.
17	<p>Линейные операторы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их свойства.
18	<p>Линейные операторы</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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».

№ п/п	Вид самостоятельной работы
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	Задачи по высшей алгебре Д.К. Фадеев, И.С. Соминский Однотомное издание "Лань" , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)
2	Введение в алгебру А.И. Кострикин Однотомное издание Физматлит , 2004	НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
3	Конспект лекций по высшей математике: полный курс Д.Т. Письменный Книга Айрис-пресс , 2014	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ)

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)

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).

Компьютеры 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:

старший преподаватель кафедры
«Высшая математика»

М.Е. Булатникова

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Заведующий кафедрой ВМ

О.А. Платонова

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов