

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
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгебра и аналитическая геометрия

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математические модели в экономике и технике

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 10.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- получение базовых знаний по алгебре и геометрии;
- привнесение общематематической культуры: умения логически мыслить, проводить доказательства основных утверждений, устанавливать логические связи между понятиями.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- применять полученные знания для решения алгебраических и геометрических задач и задач, связанных с приложениями алгебраических методов;
- формирование навыков решения типовых задач по дисциплине.

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.

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

Знать:

- основные теоремы и формулы алгебры и геометрии;
- взаимосвязи между отдельными областями алгебры и аналитической геометрии.

Уметь:

- решать задачи с использованием методов аналитической геометрии;
- решать системы линейных уравнений;
- вычислять собственные векторы и собственные значения матриц и линейных операторов.

Владеть:

- навыками вычисления собственных векторов и собственных значений матриц и линейных операторов.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288

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	№2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	114	64	50
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
Занятия семинарского типа	66	32	34

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 174 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	Векторная алгебра Рассматриваемые вопросы: – скалярное произведение векторов. векторное и смешанное произведения; – векторное произведение векторов; – смешанное произведение векторов
2	Векторная алгебра Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	– системы координат и векторы; – деление отрезка в данном отношении;
3	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве Рассматриваемые вопросы: - прямая на плоскости; - плоскость в пространстве; - прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве Рассматриваемые вопросы: – кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола; – приведение кривых второго порядка к каноническому виду; – поверхности второго порядка.
5	Основы линейной алгебры Рассматриваемые вопросы: - комплексные числа; - матрицы и определители матриц.
6	Системы линейных уравнений Рассматриваемые вопросы: - матричная запись системы. Элементарные преобразования. Метод Гаусса; - однородные и неоднородные системы линейных уравнений.
7	Линейные пространства Рассматриваемые вопросы: - понятие линейного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базисы; - Ранг системы векторов. Ранг матрицы. Понятие подпространства линейного пространства.
8	линейные преобразования и линейные операторы Рассматриваемые вопросы: - линейные преобразования и линейные операторы. Их задание матрицами; - собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Диагонализируемость оператора; - жорданова нормальная форма. Инвариантные подпространства линейного пространства.
9	Линейная алгебра. N-мерные векторы. Рассматриваемые вопросы: – n-мерные векторы;
10	Линейная алгебра. Матрицы. Рассматриваемые вопросы: – матрицы и операции над ними; – обратная матрица; – ранг матрицы; – определители.
11	Линейная алгебра. Системы линейных уравнений. Рассматриваемые вопросы: – системы линейных уравнений; – матричная запись СЛУ; – решение СЛУ методом обратной матрицы.
12	Линейная алгебра. Элементарные преобразования СЛУ. Рассматриваемые вопросы: – правило Крамера; – элементарные преобразования СЛУ.
13	Линейная алгебра. Метод Гаусса.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопросы: – метод Гаусса.
14	Линейная алгебра. Линейное пространство. Рассматриваемые вопросы: – однородные системы линейных уравнений; – понятие линейного пространства; – пространство n -мерных векторов; – пространство матриц; – пространство многочленов.
15	Линейная алгебра. Линейное подпространство. Рассматриваемые вопросы: – линейное подпространство; – линейная оболочка данных векторов; – способы задания подпространства; – пересечение и сумма подпространств.
16	Линейная алгебра. Базисы. Рассматриваемые вопросы: – линейная зависимость векторов; – базисы линейного пространства и размерность.
17	Линейная алгебра. Линейные преобразования и линейные операторы. Рассматриваемые вопросы: – линейные преобразования и линейные операторы. Их задание матрицами; – собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Диагонализируемость оператора; – жорданова нормальная форма. Инвариантные подпространства линейного пространства.
18	Кривые и поверхности 2-го порядка Рассматриваемые вопросы: – кривые 2-го порядка: эллипс, гипербола, парабола; – приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду; – поверхности 2-го порядка.
19	Евклидовы пространства Рассматриваемые вопросы: – скалярное произведение в евклидовых пространствах. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта; – сопряжённые и самосопряжённые операторы в евклидовых пространствах. Ортогональные матрицы; – комплексные евклидовы (унитарные) пространства.
20	Билинейные и квадратичные формы Рассматриваемые вопросы: – понятие билинейной и квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к нормальному виду методом Лагранжа; – приведение квадратичной формы к главным осям ортогональным преобразованием; – положительно определённые формы. Критерий Сильвестра.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Системы координат и векторы. Деление отрезка в данном отношении

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практических занятиях студент получает навык применять координаты к решению задач векторной алгебры и использовать деление отрезка в данном отношении.
2	Скалярное произведение векторов В результате работы на практических занятиях студент получает навык применять скалярное произведение к решению задач векторной алгебры.
3	Векторное и смешанное произведения В результате работы на практических занятиях студент демонстрирует умение применять векторное и смешанное произведения к решению задач векторной алгебры
4	Прямая на плоскости В результате работы на практических занятиях студент получает навык исследовать уравнение прямой на плоскости.
5	Плоскость в пространстве В результате работы на практических занятиях студент получает навык исследовать уравнение плоскости.
6	Прямая в пространстве В результате работы на практических занятиях студент получает навык исследовать уравнения прямой в пространстве, в частности, определять взаимное расположение двух прямых.
7	Эллипс, гипербола, парабола В результате работы на практических занятиях студент получает навык исследовать уравнения эллипса, гиперболы, параболы.
8	Приведение кривых второго порядка к каноническому виду. В результате работы на практических занятиях студент получает навык приводить уравнение кривой второго порядка к каноническому виду.
9	Поверхности второго порядка В результате работы на практических занятиях студент получает навык работы с конкретными примерами поверхностей второго порядка.
10	N-мерные векторы В результате работы на практических занятиях студент получает навык исследования линейной зависимости n-мерных векторов.
11	Матрицы В результате работы на практических занятиях студент получает навык выполнения операций над матрицами.
12	Ранг матрицы. Обратная матрица В результате работы на практических занятиях студент учится получать навык нахождения ранга матрицы и нахождения обратной матрицы различными математическими методами.
13	Определители В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах вычислять определители произвольного порядка.
14	Правило Крамера. Метод обратной матрицы. В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах решать невырожденные системы n линейных уравнений с n неизвестными.
15	Метод Гаусса. В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах решать произвольные СЛУ.
16	Однородные системы линейных уравнений. В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить фундаментальный набор решений однородной СЛУ
17	Линейные пространства

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практических занятиях студент получает навык определять, является ли данная алгебраическая структура линейным пространством над полем действительных чисел.
18	Линейная зависимость векторов В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах проверять линейную зависимость векторов.
19	Базис и размерность линейного пространства В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить базис и размерность линейного пространства и координаты вектора в данном базисе.
20	Замена координат в линейном пространстве В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить матрицу перехода между базисами и записывать связь между старыми и новыми координатами вектора
21	Линейные подпространства В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах определять, является ли данное подмножество линейного пространства его подпространством.
22	Линейные подпространства и системы линейных уравнений В результате работы на практических занятиях студент демонстрирует навык нахождения подпространства двумя способами: как множества решений однородной СЛУ и как линейной оболочки данных векторов.
23	Пересечение и сумма линейных подпространств В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить пересечение и сумму подпространств.
24	Линейные операторы В результате работы на практических занятиях студент получает навык определять, является ли данное отображение линейным оператором, и находить его матрицу.
25	Ядро и образ линейного оператора В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить ядро и образ линейного оператора.
26	Инвариантные подпространства и диагонализуемость линейного оператора В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить инвариантные подпространства линейного оператора.
27	Жорданова нормальная форма линейного оператора В результате работы на практических занятиях студент знакомится с некоторыми примерами приведения линейного оператора к жордановой форме.
28	Евклидовы пространства В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить в евклидовом пространстве скалярное произведение, длины, расстояния, а также применять метод ортогонализации Грама-Шмидта.
29	Ортогональная проекция и ортогональное дополнение В результате работы на практических занятиях студент получает навык на конкретных примерах находить в евклидовом пространстве ортогональную проекцию, ортогональное дополнение, расстояние от вектора до подпространства, угол между вектором и подпространством.
30	Билинейные и квадратичные формы В результате работы на практических занятиях студент знакомится с конкретными примерами квадратичных форм и методом Лагранжа приведения квадратичной формы к нормальному виду.
31	Знакоопределенные квадратичные формы В результате работы на практических занятиях студент знакомится с конкретными примерами приведения квадратичной формы к главным осям ортогональным преобразованием и учится применять критерий Сильвестра для проверки знакоопределенности квадратичной формы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение дополнительной литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Абдрахманов В.Г. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Учебное пособие. Москва: Флинта, 2019, - 179 с., - ISBN 978-5-9765-4335-5 Учебное пособие	https://ibooks.ru/books/helf/366132/reading
2	Рябушко А.П. Высшая математика: теория и задачи: учеб.пособие. В 5 ч. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Учебное пособие. Жур. - Минск : Вышэйшая школа, 2016, - 255 с , - ISBN 978-985-06-2814-5 Учебное пособие	https://ibooks.ru/books/helf/366107/reading
3	Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Учебное пособие. 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022, - 224 с., - ISBN 978-5-8114-1051-4 Учебное пособие	https://e.lanbook.com
4	Александров П.А. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Учебник. Издательство Лань, 2021 - 512 с., - ISBN 978-5-507-44758-9 Учебник	https://e.lanbook.com/book/176667

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

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

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

(<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система ibooks.ru

(<http://ibooks.ru/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

старший преподаватель, к.н. кафедры
«Цифровые технологии управления
транспортными процессами»

М.К. Турцынский

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А.Клычева