

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.12.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	1 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 113,5 часов;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Расчетно-графическая работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гриценко С.А.
	Идентификатор	R377574cf-GritsenkoSA-232ed480

(подпись)


С.А. Гриценко

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гольцов А.Г.
	Идентификатор	R64210572-GoltsovAG-cebbd3e8


(подпись)

А.Г. Гольцов

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В. Вишняков

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основ аналитической геометрии и линейной алгебры

Задачи дисциплины

- изучение терминологии и методов работы с матрицами и определителями;
- изучение терминологии и методов теории систем линейных алгебраических уравнений;
- приобретение навыков решения геометрических задач алгебраическими методами.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, теории информации, электротехники, электроники, основ вычислительной техники и программирования	знать: - теорию матриц и определителей; - методы исследования и решения СЛАУ.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-1} Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	уметь: - использовать методы аналитической геометрии в приложениях; - исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений; - использовать методы векторной алгебры в приложениях.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-3 _{ОПК-1} Демонстрирует знание основных методов теоретического и экспериментального исследования, применяемых в математике, физике и технических науках	уметь: - решать базовые задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (далее – ОПОП), направления подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Матрицы и определители	26	1	6	-	6	-	-	-	-	-	14	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Матрицы и определители". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: вычислить обратную матрицу, решить матричное уравнение, вычислить определитель четвертого или пятого порядка</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Матрицы и определители"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Матрицы и определители и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Матрицы и определители" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], с.28-30, 112 – 113, 116 [5], п.1, 2</p>
1.1	Матрицы, операции над ними	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
1.2	Определители	10		2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
1.3	Обратная матрица	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2	Системы линейных	26		8	-	6	-	-	-	-	-	12	-	<u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания

													<p>площадь треугольника, объем параллелепипеда, высоту тетраэдра</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Векторная алгебра"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Векторная алгебра" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Векторная алгебра и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Векторная алгебра" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], с. 9-24 [5], п.10</p>
4	Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве	26	4	-	6	-	-	-	-	-	16	-	<p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие</p>
4.1	Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве	26	4	-	6	-	-	-	-	-	16	-	

													<p>упражнения: написать канонические и параметрические уравнения прямой на плоскости и в пространстве, написать уравнения плоскости в различных видах, определить взаимное расположение двух прямых в пространстве, двух или трех плоскостей, найти расстояние от точки до прямой, до плоскости</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве"</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], с. 30-56 [5], п.11-14</p>
5	Кривые и поверхности второго порядка	20	6	-	4	-	-	-	-	-	10	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Кривые и поверхности второго порядка"</p>
5.1	Кривые второго порядка	10	3	-	2	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Кривые и поверхности второго порядка и подготовка к контрольной работе</p>
5.2	Поверхности второго порядка	10	3	-	2	-	-	-	-	-	5	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Кривые и поверхности второго порядка" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания</p>

														ориентированы на решения минизадч по разделу "Кривые и поверхности второго порядка". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: привести уравнение к каноническому виду, определить тип кривой, вычислить геометрические характеристики кривой <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], с. 96-109
6	Комплексные числа	10	2	-	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Комплексные числа"
6.1	Комплексные числа	10	2	-	2	-	-	-	-	-	-	6	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Комплексные числа и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Комплексные числа" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизадч по разделу "Комплексные числа". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: выполнить арифметические операции в алгебраической и тригонометрической форме <u>Изучение материалов литературных источников:</u>

													[5], п.7, 8, 9
7	Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы	14	2	-	2	-	-	-	-	-	10	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы"
7.1	Элементы теории линейных пространств	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы и подготовка к контрольной работе
7.2	Собственные векторы	7	1	-	1	-	-	-	-	-	5	-	<u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения: найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], с. 184-187 [5], п. 18
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	180.0	32	-	32	-	2	-	-	0.5	80	33.5	
	Итого за семестр	180.0	32	-	32	2	-	-	-	0.5	113.5		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Матрицы и определители

1.1. Матрицы, операции над ними

Основные определения. Алгебраические операции с матрицами. Транспонирование матриц.

1.2. Определители

Перестановки и подстановки. Определение определителя. Свойства определителей.

1.3. Обратная матрица

Определение обратной матрицы. Теорема о существовании. Свойства обратных матриц.

2. Системы линейных алгебраических уравнений

2.1. Арифметическое линейное пространство

Арифметическое линейное пространство. Определение. Линейная зависимость векторов. Базис арифметического линейного пространства. Теорема о единственности разложения по базису. Критерий линейной зависимости.

2.2. Ранг матрицы

Определение ранга матрицы. Теорема о базисном миноре. Следствия теоремы о базисном миноре.

2.3. Системы линейных алгебраических уравнений

Основные определения. Правило Крамера. Совместность линейных систем. Теорема Кронекера - Капелли. Исследование и решение систем методом Гаусса. Однородные системы, понятие о фундаментальной системе решений. Теорема о структуре общего решения однородной системы. Формула общего решения для неоднородной системы уравнений.

3. Векторная алгебра

3.1. Векторная алгебра

Геометрические векторы, операции над ними. Линейная зависимость векторов. Понятие базиса на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Декартова система координат. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и вычисление.

4. Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве

4.1. Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве

Параметрические уравнения прямой и плоскости. Векторное нормальное уравнение плоскости и прямой. Общее линейное уравнение плоскости и прямой на плоскости. Канонические уравнения прямой в пространстве. Основные задачи о прямых и плоскостях.

5. Кривые и поверхности второго порядка

5.1. Кривые второго порядка

Общее уравнение кривой второго порядка на плоскости. Эллипс, его канонические уравнения и свойства. Гипербола, ее канонические уравнения и свойства. Парабола, ее канонические уравнения и свойства.

5.2. Поверхности второго порядка

Общее уравнение поверхности второго порядка. Поверхности второго порядка, их канонические уравнения и свойства.

6. Комплексные числа

6.1. Комплексные числа

Комплексные числа, основные определения. Сложение, умножение, деление комплексных чисел. Возведение комплексного числа в n -ю степень. Извлечение корня из комплексного числа.

7. Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы

7.1. Элементы теории линейных пространств

Основные определения теории линейных пространств.

7.2. Собственные векторы

Определение собственного вектора. Некоторые свойства собственных векторов.

3.3. Темы практических занятий

1. Определители;
2. Определители;
3. Обратная матрица;
4. Ранг матрицы;
5. Решение систем уравнений;
6. Решение систем уравнений;
7. Векторная алгебра. Скалярное произведение;
8. Основные уравнения прямых и плоскостей;
9. Векторное и смешанное произведение;
10. Основные задачи о прямых и плоскостях;
11. Кривые и поверхности второго порядка;
12. Кривые и поверхности второго порядка;
13. Комплексные числа;
14. Собственные числа и собственные векторы. Линейные пространства;
15. Векторное и смешанное произведение;
16. Матрицы, операции с матрицами.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов раздела "Матрицы и определители"
2. Обсуждение материалов раздела "Системы линейных алгебраических уравнений"
3. Обсуждение материалов раздела "Векторная алгебра"

4. Обсуждение материалов раздела "Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве"
5. Обсуждение материалов раздела "Кривые и поверхности второго порядка"
6. Обсуждение материалов раздела "Комплексные числа"
7. Обсуждение материалов раздела "Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)							Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7		
Знать:										
методы исследования и решения СЛАУ	ИД-1 _{ОПК-1}		+							Контрольная работа/Системы линейных уравнений
теорию матриц и определителей	ИД-1 _{ОПК-1}	+								Контрольная работа/Матрицы и определители
Уметь:										
использовать методы векторной алгебры в приложениях	ИД-2 _{ОПК-1}			+						Контрольная работа/Векторная алгебра
исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений	ИД-2 _{ОПК-1}		+							Контрольная работа/Системы линейных уравнений
использовать методы аналитической геометрии в приложениях	ИД-2 _{ОПК-1}				+	+	+	+		Расчетно-графическая работа/Линейная алгебра и аналитическая геометрия
решать базовые задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	ИД-3 _{ОПК-1}				+	+				Расчетно-графическая работа/Линейная алгебра и аналитическая геометрия Контрольная работа/Прямая и плоскость. Линии и поверхности 2 порядка

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Векторная алгебра (Контрольная работа)
2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)
3. Матрицы и определители (Контрольная работа)
4. Прямая и плоскость. Линии и поверхности 2 порядка (Контрольная работа)
5. Системы линейных уравнений (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №1)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учебник для вузов / Д. В. Беклемишев . – 9-е изд., испр . – М. : Физматлит, 2001 . – 376 с. - ISBN 5-922101-47-1 .;
2. Курош А. Г.- "Курс высшей алгебры", (19-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2013 - (432 с.)
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30198;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30198)
3. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учебное пособие / И. В. Проскуряков . – 10-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2007 . – 480 с. – (Лучшие классические учебники. Математика) . - ISBN 978-5-8114-0707-1 .;
4. Беклемишева Л. А., Беклемишев Д. В., Петрович А. Ю., Чубаров И. А.- "Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре", (7-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (496 с.)
[https://e.lanbook.com/book/122183;](https://e.lanbook.com/book/122183)
5. Булычева, О. Н. Высшая математика. Сборник расчетных заданий : методическое пособие по курсу "Высшая математика" по всем направлениям / О. Н. Булычева, В. П. Григорьев, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2006 . – 59 с..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;

4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Н-203, Лекционная учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, мультимедийный проектор
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-915, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	А-320, Учебная аудитория "А"	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Д-415, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-308, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, трибуна, доска меловая, микрофон, экран, доска маркерная, техническая аппаратура, компьютер персональный, кондиционер
	Г-308, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-714, Преподавательская каф. МКМ	рабочее место сотрудника, стул, шкаф, шкаф для документов, шкаф для одежды, тумба, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, книги, учебники, пособия
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-301/1, Кладовая	стул

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебра и аналитическая геометрия

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Матрицы и определители (Контрольная работа)
- КМ-2 Системы линейных уравнений (Контрольная работа)
- КМ-3 Векторная алгебра (Контрольная работа)
- КМ-4 Прямая и плоскость. Линии и поверхности 2 порядка (Контрольная работа)
- КМ-5 Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	15
1	Матрицы и определители						
1.1	Матрицы, операции над ними		+				
1.2	Определители		+				
1.3	Обратная матрица		+				
2	Системы линейных алгебраических уравнений						
2.1	Арифметическое линейное пространство			+			
2.2	Ранг матрицы			+			
2.3	Системы линейных алгебраических уравнений			+			
3	Векторная алгебра						
3.1	Векторная алгебра				+		
4	Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве						
4.1	Линейные геометрические объекты на плоскости и в пространстве					+	+
5	Кривые и поверхности второго порядка						
5.1	Кривые второго порядка					+	+

5.2	Поверхности второго порядка				+	+
6	Комплексные числа					
6.1	Комплексные числа					+
7	Элементы теории линейных пространств. Собственные векторы					
7.1	Элементы теории линейных пространств					+
7.2	Собственные векторы					+
Вес КМ, %:		20	20	25	30	5