

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
курса «Аналитическая геометрия»
для студентов 1 курса 1 семестра 2018-19 учебного года
УЦ1-11, УЦ1-12, УЦ6-11

ЛИТЕРАТУРА

Основная учебная литература (ОЛ)

1. Канатников А.Н., Крищенко А.П. Аналитическая геометрия (серия «Математика в техническом университете», выпуск 3). – М., Изд. МГТУ, 2007. – 387 с.
2. Сборник задач по математике для втузов. Ч.1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для втузов / Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1993. – 480 с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Т.1 – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 416 с.

Методические пособия, изданные в МГТУ (МП)

1. Пелевина А.Ф., Зорина И.Г. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 46 с.
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия / Под ред. В.Ф. Панова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1989.
3. Галкин С.В. Матрицы и определители, решение систем. – М.: МВТУ, 1988. – 45 с.
4. Сборник задач по линейной алгебре / Под ред. С.К. Соболева. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1991. – 154 с.
5. Дубоград И.В., Леванков В.И., Максимова Е.В. Методические указания к выполнению домашнего задания по теме “Кривые второго порядка”. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 52 с.
6. Бархатова О.А., Садыхов Г.С. Поверхности второго порядка. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 40 с.
7. Агеев О.Н., Гласко А.В., Покровский И.Л. Матрицы и определители. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
8. Гласко А.В., Покровский И.Л., Станцо В.В. Системы линейных алгебраических уравнений. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 61 с.

ЛЕКЦИИ

МОДУЛЬ 1: МАТРИЧНАЯ АЛГЕБРА. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Лекция 1. Матрицы. Специальные виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Алгебраические свойства линейных операций и транспонирования. Умножение матриц. Алгебраические свойства умножения. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований строк.
ОЛ-1, пп. 6.1–6.4, 6.8.

Лекция 2. Вырожденные и невырожденные матрицы. Приведение квадратной невырожденной матрицы к единичной с помощью элементарных преобразований строк. Обратная матрица, ее единственность, критерий ее существования. Присоединенная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной матрицы. Обращение произведения двух квадратных невырожденных матриц. Решение матричных уравнений $AX=C$, $XB=C$, $AXB=C$ с невырожденными матрицами A и B .

ОЛ-1, пп. 8.1–8.4.

Лекция 3. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ): основные понятия, координатная, матричная и векторная формы записи. Понятие общего и частного решений СЛАУ. Критерий Кронекера – Капелли совместности СЛАУ. Решение «квадратных» систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Метод Гаусса решения СЛАУ, выбор базисных и свободных неизвестных. Критерий единственности решения совместной СЛАУ.

ОЛ-1, пп. 9.1–9.4.

Лекция 4. Скалярные и векторные величины. Понятие геометрического вектора, как направленного отрезка. Длина вектора. Нуль-вектор, единичный вектор (орт). Угол между двумя векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Равенство векторов. Связанные, скользящие и свободные векторы. Линейные операции над векторами и их свойства. Ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства. Разложение вектора по ортам координатных осей. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Условие коллинеарности векторов в координатной форме.

ОЛ-1, пп. 1.1–1.4.

Лекция 5. Ориентация базиса, правые и левые тройки векторов. Векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл. Алгебраические свойства векторного произведения. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Алгебраические свойства смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе. Условие компланарности трех векторов.

ОЛ-1, пп. 2.3–2.5.

МОДУЛЬ 2: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ

Лекция 6. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Уравнение плоскости "в отрезках". Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расположение заданной точки относительно сторон плоскости.

ОЛ-1, пп. 4.4, 5.1.

Лекция 7. Уравнения прямой в пространстве: как линии пересечения двух плоскостей, канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Прямая и плоскость в пространстве. Исследование взаимного расположения прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.

ОЛ-1, пп. 5.3–5.5.

Лекция 8. Линии второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. Определение, общие характеристики. Каноническое уравнение, исследование формы. Эксцентриситет, директрисы. Общее уравнение кривой.

ОЛ-1, гл. 11.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

МОДУЛЬ 1: МАТРИЧНАЯ АЛГЕБРА. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Текст 1 (после лекции 1). Определитель матрицы произвольного порядка, его свойства. Вычисление определителей 2-ого и 3-его порядков. Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы.

ОЛ-1, пп. 7.1–7.3.

Текст 2 (после лекции 2). Понятие линейной зависимости строк или столбцов матрицы. Ранг матрицы, теорема о ранге. Базисный минор. Базисные строки и столбцы. Теорема об окаймляющих минорах и её следствия. Инвариантность ранга матрицы относительно ее элементарных преобразований. Способы вычисления ранга матрицы: метод окаймляющих миноров, метод элементарных преобразований.

ОЛ-1, пп. 6.7, 8.4–8.6.

Текст 3 (после лекции 3). Однородные СЛАУ, их совместность. Критерий существования ненулевого решения однородной СЛАУ, его следствие для «квадратных» систем. Свойства решений однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений однородной СЛАУ. Структура общего решения однородной СЛАУ. Структура общего решения неоднородной СЛАУ.

ОЛ-1, пп. 9.5–9.7.

Текст 4 (после лекции 4). Линейная зависимость векторов. Критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов. Базис. Координаты вектора в заданном базисе. Ортонормированный базис в пространстве. Координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов. Скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства. Формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе.

ОЛ-1, пп. 1.5–1.7, 2.2.

МОДУЛЬ 2: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ

Текст 5 (после лекции 5). Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Формулы для расстояния между двумя точками и деления отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости, её направляющий и нормальный векторы. Различные виды уравнения прямой на плоскости: прямая с угловым коэффициентом, параметрические уравнения, каноническое уравнение, уравнение в отрезках, общее уравнение. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Нахождение угла между прямыми.

ОЛ-1, пп. 3.1–3.5, 4.1–4.3.

Текст 6 (после лекции 8). Поверхности второго порядка. Общее уравнение поверхности второго порядка. Канонические уравнения и вид поверхностей: эллипсоида, однополостного гиперболоида, двуполостного гиперболоида, эллиптического параболоида, гиперболического параболоида. Цилиндрические поверхности, конические поверхности.

ОЛ-1, гл. 12.

Текст 7 (после лекции 8). Комплексные числа: алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Экспоненциальная форма записи комплексного числа и формулы Эйлера. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.

ОЛ-3, гл. 7, §1–2.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

МОДУЛЬ 1: МАТРИЧНАЯ АЛГЕБРА. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Занятие 1-2. Матрицы. Линейные операции с матрицами. Умножение матриц.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 3.76, 3.78, 3.81, 3.83, 3.90, 3.93, 3.103

Дома: ОЛ - 2. №№ 3.75, 3.79, 3.80, 3.82, 3.84, 3.91, 3.92, 3.94, 3.102, 3.104

Занятие 3. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения матрицы.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 3.50, 3.52, 3.55, 3.61

Дома: ОЛ - 2. №№ 3.51, 3.53, 3.56, 3.57, 3.62, 3.74

Занятие 4-5. Обратная матрица, методы ее нахождения. Решение матричных уравнений.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 3.106, 3.109, 3.115, 3.121, 3.122, 3.123

Дома: ОЛ - 2. №№ 3.107, 3.108, 3.110, 3.114, 3.116, 3.124, 3.125, 3.126, 3.127

Занятие 6. Элементарные преобразования над матрицами. Ранг матрицы.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 3.150, 3.152, 3.159, 3.163, 3.156, 3.165, 3.167

Дома: ОЛ - 2. №№ 3.151, 3.153, 3.164, 3.160, 3.157, 3.158, 3.166, 3.168, 3.169, 3.171, 3.173

Занятие 7. Решение определенных систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 3.187, 3.191, 3.192, 3.198, 3.196

Дома: ОЛ - 2. №№ 3.188, 3.190, 3.193, 3.199

Занятие 8-9. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 3.206, 3.208, 3.210, 3.212, 3.218, 3.223, 3.225, 3.236

Дома: ОЛ - 2. №№ 3.207, 3.209, 3.211, 3.213, 3.214, 3.219, 3.224, 3.226, 3.227, 3.237

Занятие 10-11. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Ортогональная проекция вектора на направление другого вектора

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.3(а, б), 2.4, 2.8, 2.12, 2.19, 2.22, 2.26(а), 2.35, 2.36, 2.37, 2.38, 2.46

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.1, 2.2, 2.3(в), 2.5, 2.7, 2.9, 2.10, 2.17, 2.20, 2.23, 2.26(б), 2.39, 2.40, 2.42, 2.43

Занятие 12. Скалярное произведение векторов и его свойства.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.65, 2.66, 2.67, 2.70, 2.80, 2.81(а), 2.84, 2.88

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.68, 2.72, 2.74, 2.78, 2.81(б), 2.83, 2.89

Занятие 13-14. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.98(а,б), 2.100(а,б), 2.102, 2.106(а,б), 2.108, 2.109, 2.110, 2.115, 2.124, 2.126, 2.127(а), 2.132, 2.135(а), 2.136(а), 2.140(в)

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.98(в), 2.100(в,г), 2.106(в), 2.107, 2.111, 2.112, 2.116, 2.125, 2.127(б), 2.130, 2.134, 2.135(б), 2.136(б), 2.137, 2.140(а,б)

Занятие 15. Рубежный контроль «Векторная алгебра»

МОДУЛЬ 2: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ

Занятие 16-17. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.141(а), 2.142 (а), 2.143(а), 2.144(а), 2.145, 2.146, 2.150(а), 2.180(а), 2.181(а), 2.182(а), 2.183(а) 2.184(а), 2.185, 2.189

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.141(б), 2.142 (б), 2.143(б), 2.144(б), 2.147, 2.148, 2.150(б), 2.180(б), 2.181(б), 2.182(б), 2.183(б) 2.184(б), 2.186, 2.195

Занятие 18-19. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.197(а), 2.198(а,б,д), 2.199(а), 2.200(а,в), 2.201(а), 2.205(а), 2.208, 2.214

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.197(б), 2.198(е), 2.199(б), 2.200(б,г), 2.201(б,в), 2.203(б), 2.205(б), 2.210, 2.215

Занятие 20. Кривые второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.241(а), 2.246, 2.249(а), 2.265, 2.269(а), 2.285(а,б), 2.286(а), 2.288(а,в,е)

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.241 (б,в), 2.247(а,б), 2.249(б,в), 2.266, 2.269(б,в), 2.285(в,г), 2.286(б,в), 2.288(б,г,д)

Занятие 21. Поверхности второго порядка.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 2.372, 2.373, 2.377, 2.379, 2.383, 2.393, 2.394, 2.405

Дома: ОЛ - 2. №№ 2.374, 2.375, 2.380, 2.381, 2.382, 2.395, 2.397

Занятие 22. Рубежный контроль «Прямые, плоскости и кривые 2-ого порядка».

Занятие 23-24. Комплексные числа.

Ауд: ОЛ - 2. №№ 1.421, 1.422, 1.426, 1.430, 1.435, 1.436. 1.440, 1.442, 1.448(а), 1.475, 1.476, 1.485, 1.496, 1.499

Дома: ОЛ - 2. №№ 1.424, 1.428, 1.431, 1.437, 1.438, 1.445, 1.446, 1.448(б), 1.477, 1.478, 1.486, 1.497, 1.500

Контрольные мероприятия:

Модуль 1

Рубежный контроль «Векторная алгебра». Срок сдачи — 10 неделя.

Домашнее задание «Матричная алгебра». Срок сдачи — 7 неделя.

Модуль 2

Рубежный контроль «Прямые, плоскости и кривые 2-ого порядка». Срок сдачи — 15 неделя

Домашнее задание «Прямые, плоскости и кривые 2-ого порядка». Срок сдачи — 15 неделя