

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

Актуализировано 24 ДЕК 2018

Проректор МАИ  Д.А.Козорез

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Козорез Д.А.
“ 30 ” 08 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000089515)

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Специальность 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Квалификация выпускника Инженер

Специализация подготовки Летные испытания пилотируемых авиационных и воздушно-космических летательных аппаратов

Форма обучения очная
(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра A11

Обеспечивающая кафедра A11

Кафедра-разработчик рабочей программы A11

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
1	4	144	34	34	0	0	40	36	Э

Москва
2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины


Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по специальности 24.05.03 Испытание летательных аппаратов

Авторы программы:

Торопов В.А.



Заведующий обеспечивающей кафедрой А11


_____ Балык О.А.

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой А11


_____ Балык О.А.

Директор выпускающего филиала «Взлет»


_____ Жиделев А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Линейная алгебра и аналитическая геометрия является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат освоения
1	В-2 (ОПК-2)	Владеть основными навыками решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии
2	З-1 (ОПК-2)	Знать основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии
3	У-5 (ОПК-2)	Уметь применять математический аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии для решения прикладных задач
4	В-3 (ОПК-4)	Владеть основными аналитическими методами решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии
5	З-2 (ОПК-4)	Знать основные алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии
6	У-2 (ОПК-4)	Уметь применять математический язык, алгебраические и геометрические методы для решения инженерных задач

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ОПК-2	Готовность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для использования при решении инженерных задач
2	ОПК-4	Готовность использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в профессиональной деятельности для решения инженерных задач проектирования (разработки, технологического обеспечения, обслуживания и т.п.)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Линейная алгебра и аналитическая геометрия является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		Математический анализ
2		Дифференциальные уравнения
3		Вычислительная математика
4		Физика
5		Теория вероятностей и математическая статистика
6		Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление
7		Сопrotивление материалов
8		Термодинамика и теплопередача
9		Динамика полета
10		Итоговая гос. аттестация
11		Гидродинамика (Прикладная газодинамика)
12		Химия
13		Теория оптимизации и численные методы
14		Инженерная графика
15		Метрология и стандартизация

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Линейная	Алгебра матриц	8	6	0	0	7	21	144

алгебра и аналитическая геометрия (базовый курс)	Системы линейных уравнений	8	4	0	0	5	17	
	Собственные векторы и значения матрицы.	4	4	0	0	4	12	
	Векторная алгебра.	4	4	0	0	9	17	
	Аналитическая геометрия.	10	16	0	0	15	41	
Всего		34	34	0	0	40	108	144

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Операции над матрицами. Определители.
- 2. Обратная матрица, простейшие линейные матричные уравнения.
- 3. Миноры матрицы. Ранг матрицы.
- 4. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Однородные системы уравнений.
- 5. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Характеристическое уравнение.

Формы.

- 6. Векторы, операции над векторами.
- 7. Алгебраические линии и поверхности.
- 8. Алгебраические линии 2-го порядка.
- 9. Алгебраические поверхности 2 порядка.

3.2.Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1.Алгебра матриц	4	Матрицы и действия над ними.	1
2	1.1.Алгебра матриц	4	Методы вычисления определителей. Обратная матрица.	2
3	1.2.Системы линейных уравнений	4	Системы линейных уравнений.Однородные системы уравнений.	8
4	1.2.Системы линейных уравнений	4	Однородные системы уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений.	4
5	1.3.Собственные векторы и значения матрицы.	4	Собственные векторы и собственные значения матрицы.	5
6	1.4.Векторная алгебра.	2	Векторы. Операции над векторами. Координаты вектора и точки.	6
7	1.4.Векторная алгебра.	2	Операции над векторами в координатной форме. Комбинации векторов.Произведение векторов.	6
8	1.5.Аналитическая геометрия.	2	Линии и поверхности.	7
9	1.5.Аналитическая геометрия.	4	Взаимное расположение прямых, точек и плоскостей, расстояние между ними.	7
10	1.5.Аналитическая геометрия.	4	Алгебраические линии и поверхности 2-го порядка.	8, 9
Итого:		34		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Матрицы и действия над ними. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами (сложение, умножение на число, транспонирование, умножение матриц), их свойства. Определитель матрицы (индукционное определение). Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей

1.1.2. Методы вычисления определителей. Обратная матрица. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Лекция визуализация

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Теорема о разложении определителя. Треугольный определитель. Методы вычисления определителей. Обратная матрица, ее существование, единственность и вычисление. Решение простейших линейных матричных уравнений. Ранг матрицы.

1.2.1. Системы линейных уравнений. Однородные системы уравнений. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Системы линейных уравнений, основные понятия, матричная запись. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.

1.2.2. Однородные системы уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Лекция визуализация

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Однородные системы уравнений. Фундаментальная система решений однородной системы уравнений. Структура общего решения однородной и неоднородной систем.

1.3.1. Собственные векторы и собственные значения матрицы. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Собственные векторы и собственные значения матрицы. Характеристическое уравнение. Алгоритм нахождения собственных векторов и собственных значений матрицы. Теорема о приведении матрицы к диагональному виду в случае простого спектра.

1.4.1. Векторы. Операции над векторами. Координаты вектора и точки. (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Теорема о разложении вектора по базису. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Геометрический смысл линейной зависимости векторов. Аффинная система координат. Координаты вектора и точки

1.4.2. Операции над векторами в координатной форме. Комбинации векторов. Произведение векторов. (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Линейные операции над векторами в координатной форме. Линейные и выпуклые комбинации векторов. Деление отрезка в заданном отношении. Прямоугольная система координат. Ориентация базисов в пространстве. Проекция вектора на вектор.

1.5.1. Линии и поверхности. (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Понятие об уравнениях линий и поверхностей. Алгебраические линии и поверхности, их порядок. Теорема об инвариантности порядка алгебраической линии и

поверхности. Линии и поверхности первого порядка. Различные виды уравнений прямой (на плоскости и в пространстве) и плоскости.

1.5.2. Взаимное расположение прямых, точек и плоскостей, расстояние между ними. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Расстояние от точки до прямой., от точки до плоскости, между параллельными и скрещивающимися прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

1.5.3. Алгебраические линии и поверхности 2-го порядка. (АЗ: 4, СРС: 1)

Тип лекции: Лекция визуализация

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Алгебраические линии 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола), их общие и канонические уравнения. Квадратичная форма двух и трех переменных. Алгебраические поверхности 2 порядка (эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус, цилиндры), их общие и канонические уравнения. Исследование формы поверхности методом сечений. Приведение общих уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду.

3.4.Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.1.Алгебра матриц	6	Матрицы и действия над ними.	1, 2
2	1.2.Системы линейных уравнений	4	Ранг матрицы. Методы вычисления. Решение систем алгебраических линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Фундаментальная система.	4, 3
3	1.3.Собственные векторы и значения матрицы.	4	Собственные векторы и собственные значения.Квадратичные формы. Приведение квадратичной функции к каноническому виду.	5
4	1.4.Векторная алгебра.	4	Векторы. Линейные операции над ними. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.	6
5	1.5.Аналитическая геометрия.	4	Уравнения прямой на плоскости, плоскости в пространстве, прямой в пространстве.	7
6	1.5.Аналитическая геометрия.	4	Взаимное расположение прямых на плоскости, плоскостей в пространстве, прямой и плоскости в пространстве.	7
7	1.5.Аналитическая геометрия.	4	Кривые второго порядка на плоскости.	8
8	1.5.Аналитическая геометрия.	4	Поверхности второго порядка в пространстве.	9
Итого:		34		

3.5.Содержание практических занятий

1.1.1. Матрицы и действия над ними. (АЗ: 6, СРС: 3)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Операции над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Матричные уравнения.

1.2.1. Ранг матрицы. Методы вычисления. Решение систем алгебраических линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Фундаментальная система. (АЗ: 4, СРС: 1)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы. Решение систем алгебраических линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Фундаментальная система решений.

1.3.1. Собственные векторы и собственные значения. Квадратичные формы. Приведение квадратичной функции к каноническому виду. (АЗ: 4, СРС: 1)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Собственные векторы и собственные значения матрицы. Квадратичные формы. Приведение квадратичной функции к каноническому виду.

1.4.1. Векторы. Линейные операции над ними. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. (АЗ: 4, СРС: 1)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Векторы. Линейные операции над ними. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов. Геометрические приложения.

1.5.1. Уравнения прямой на плоскости, плоскости в пространстве, прямой в пространстве. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Уравнения прямой на плоскости, плоскости в пространстве, прямой в пространстве.

1.5.2. Взаимное расположение прямых на плоскости, плоскостей в пространстве, прямой и плоскости в пространстве. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Взаимное расположение прямых на плоскости, плоскостей в пространстве, прямой и плоскости в пространстве.

1.5.3. Кривые второго порядка на плоскости. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лекция, мастер-класс

1.5.4. Поверхности второго порядка в пространстве. (АЗ: 4, СРС: 2)

Форма организации: Лекция, мастер-класс

Описание: Поверхности второго порядка в пространстве.

3.6. Промежуточная аттестация

1. Экзамен (1 семестр)

Вопросы к экзамену (1 семестр) приведены в прил. 2.3.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

Вопросы для самостоятельной работы по темам приведены в прил. 2.1.

Задания для самостоятельной работы обучающихся приведены в прил. 2.2.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел формируется на основании Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г. (п. 5.4.1) и включает:

- 1) перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 2) описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- 4) методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

5.1 Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

№	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-2	Готовность представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики для использования при решении инженерных задач	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре
2	ОПК-4	Готовность использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики в профессиональной деятельности для решения инженерных задач проектирования (разработки, технологического обеспечения, обслуживания и т.п.)	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа и самостоятельная работа по разделам РПД, в соответствующем семестре

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также описание шкал оценивания, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, сформулировано в п.п. 7.3...7.5.3 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденном приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Формы оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль успеваемости			
1.	Практическое задание	Средство проверки умений применять полученные знания с использованием определенных методик для решения задач или заданий по учебному модулю или дисциплине в целом. Рекомендуется для оценки умений студентов.	Перечень практических заданий (раздел 3)
Промежуточная аттестация			
2.	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений студентов.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену (прил. 2.1)

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в соответствии с видом контроля успеваемости обучающегося, могут быть выбраны из:

- п. 7.5 Положения о фонде оценочных средств в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», утвержденного приказом ректора № 334 от 24.04.2018 г.

- п. 2 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения по дисциплине, утвержденного приказом ректора № 42 от 04.02.2014 г.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.

2. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре Москва «Наука», 1984

Литература из электронного каталога:

1. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.А. Беклемишева [и др.]; под ред. Д.В.Беклемишева. - Изд.5-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2017. - 495 с.

Ссылка на ресурс: <https://e.lanbook.com/book/97281?idb=NewMAI2014>

2. Бортаковский

А.С.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия : практикум : учеб. пособие для вузов / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - Изд. 2-е., стер. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 352 с.

Ссылка на ресурс: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=476097?idb=NewMAI2014>

3. Бортаковский А.С.
Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для вузов / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М. : Высш.шк., 2007. - 352 с.

Ссылка на ресурс: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25570163>

4. Пичхадзе Г.П.
Кривые и поверхности 2-го порядка : Учеб.пособие по разделу курса линейной алгебры и аналит.геометрии / Г.П. Пичхадзе, Е.Н. Правоторова. - М. : МАИ, 2004. - 43 с.

Ссылка на ресурс: <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/431?idb=NewMAI2014>

5. Кострикин А.И.
Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие для спец. мех.-мат. вузов / А.И. Кострикин, Ю.И. Манин. - 2-у изд.перераб.Электрон. текстовые дан. - М.: Наука, 1986. - 303 с.

Ссылка <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/2064?idb=NewMAI2014>

6. Гельфанд И.М.
Лекции по линейной алгебре [Электронный ресурс] / И.М. Гельфанд. - 4-е изд., доп.-Электрон. текстовые дан. - М. : Наука, 1971. - 271 с.

Ссылка <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/2030?idb=NewMAI2014>

7. Будкина Е.М.
Прямая на плоскости, плоскость и прямая в пространстве : учеб. пособие / Е.М. Будкина, Е.Н. Катасонова, В.П. Учватова; МАИ (Нац. исслед. ун-т). - М. : МАИ-МФТИ, 2014. - 117 с. Ссылка <http://elibrary.mai.ru/MegaPro/Download/ToView/1411?idb=NewMAI2014>

б)дополнительная литература:

1. Осипова В.А., Глаголева Р.Я. Методы линейной алгебры и их приложения к инженерным задачам. МАИ, 2001.

2. Д.В.Клетеник "Сборник задач по аналитической геометрии", изд. 15. Москва, Наука, Физматлит, 1998.

3. Кузнецов В.С. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчёты. - 2011.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», филиал «Взлет» МАИ, стр. 29.

2. Кузнецов В.С. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчёты. - 2011. Раздел: Линейная алгебра. Аналитическая геометрия

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ)	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web
2	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ ЭБС «Легендарные книги» ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
3	Электронная библиотечная система «Лань» ООО «Издательство Лань»	e.lanbook.com
4	Электронная библиотечная система «ZNIANIUM.COM» ООО «Научно-издательского центра ИНФРА-М»	http://znanium.com
5	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО «РУНЭБ»	http://elibrary.ru
6	Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
7	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/

№№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
8	Система проверки на заимствования «РУКОНТ» ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт»	http://text.rucont.ru
9	НП НЭИКОН Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru
10	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	http://link.springer.com/
11	Международная система цитирования Web Of Science Правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	www.webofscience.com
12	Международная система цитирования Scopus Издательство Elsevier, обеспечение доступа ФГБУ «ГПНТБ России»	http://scopus.com

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине проводится в форме аудиторных (лекции, практические занятия) и самостоятельных занятий. Цель аудиторных занятий – дать систематические знания по дисциплине и закрепить их с помощью и под контролем преподавателя во время практических занятий и лабораторных работ. Цель самостоятельной работы – получить более глубокие знания в ходе изучения литературы и других материалов по дисциплине, при выполнении домашних заданий и в процессе подготовки и оформления лабораторных работ.

Лекции. Опыт показывает, что студенты, слабо посещающие лекции, гораздо хуже разбираются в материале, испытывают затруднения при необходимости применить лекционный материал на практике, а на подготовку к экзаменам тратят гораздо больше времени. Следовательно, посещать лекции – в интересах студентов. Во время лекций полезно вести краткий конспект: во-первых, в работу включается моторная память, во-вторых, конспект даёт возможность быстро освежить материал, в-третьих, навык выбора и фиксации наиболее важных элементов лекции полезен, если профессия студента будет связана с созданием программных систем.

Лекция знакомит студента с новым учебным материалом, структурирует его представление о предмете, тем самым давая возможность эффективнее обогащать свои знания при самостоятельной работе. Лектор получает возможность поделиться опытом работы, который нередко невозможно получить другим путём: далеко не всё, что знает специалист, можно найти в литературе.

Практические занятия. Работа на практических занятиях проводится в достаточно свободной обстановке, когда студенты имеют возможность выбирать разные пути решения задачи. Прежде чем воспользоваться помощью преподавателя, студенты обсуждают задачу между собой, используя при этом имеющийся теоретический материал. Нужно иметь в виду, что, пропуская занятия, студент ставит себя в сложное положение, вплоть до срыва сессии.

Подготовка к лекции. В силу специфики дисциплины темы лекций редко бывают изолированными или короткими, объёмом в одно занятие. Обычно текущая лекция в значительной мере опирается на предыдущий материал, особенно на последнюю лекцию. Так что знакомство с ней даст возможность гораздо эффективнее работать на занятиях.

Подготовка к практическим занятиям. На практических занятиях от студента требуется активная работа, которая без подготовки практически невозможна. Нужно, помимо знакомства с теоретическим материалом, выполнить работы, заданные на дом, уточнить методы решения рассматриваемых задач.

Подготовка к зачётам и экзаменам. Если студент в течение семестра посещал лекции, работал на практических занятиях, правильно готовился к занятиям дома, зачёт или экзамен становится для него технической процедурой, в ходе которой он сможет показать свой уровень. В противном случае ему придётся поработать достаточно серьёзно. Допуск к экзаменам получают лишь те студенты, которые полностью выполнили все задания. Поэтому, если нет уверенности, что все задания будут сданы в срок, лучше обратиться на это внимание заранее.

Методические рекомендации к заданиям

При выполнении заданий необходимо определить: какими методами они решаются наиболее рациональным способом, просмотреть не только теоретический материал, но как решались аналогичные задания в ходе аудиторных занятий.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

Программное обеспечение:

Интернет-ресурсы:

<http://www.samspace.ru/> - Официальный сайт ФГУП ГНПРКЦ "ЦСКБ-Прогресс"

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения чтения лекций используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером).

Для проведения практических (лабораторных) занятий используется:

- аудитория, укомплектованная учебной мебелью, доской с мелом (маркером).

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Линейная алгебра и аналитическая геометрия является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.05.03 Испытание летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на «Взлет» факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) А11.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-2 ,ОПК-4.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: базовыми понятиями той части математики, главной спецификой которой является линейность, и включающей в себя такие разделы, как матричная и векторная алгебра, системы линейных уравнений, квадратичная форма, аналитическая геометрия.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, мастер-класс, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часов), практические (34 часов), лабораторные (0 часов) занятия и (40 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2.1.
к рабочей программе дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Вопросы для самостоятельной работы

1. Определение и виды матриц. Транспонированная матрица.
2. Сложение матриц. Умножение матрицы на число.
3. Линейная зависимость матриц. Умножение матриц.
4. Элементарные преобразования. Элементарные матрицы.
5. Вырожденные и невырожденные матрицы.
6. Обратная матрица. Ранг матрицы. Основные теоремы о ранге матрицы.
7. Определители II и III порядков. Определитель матрицы n -го порядка. Свойства определителей (1-4). Алгебраическое дополнение.
8. Свойства определителей (5-10). Вычисление обратной матрицы с помощью определителя. Определение и виды систем линейных уравнений.
9. Системы линейных уравнений с $m=n$. Правило Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Общее правило нахождения решений СЛУ.
10. Приведенная система линейных уравнений. Общее решение СЛУ.
11. Определение вектора и линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов.
12. Базис. Системы координат. Деление отрезка в данном отношении.
13. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат. Преобразование координат. Параллельный перенос ПСК на плоскости.
14. Скалярное произведение векторов. Законы скалярного произведения векторов.
15. Проекция вектора на произвольную прямую. Ориентация прямой, плоскости и Пространства. Площадь ориентированного параллелограмма, объем ориентированного параллелепипеда.
16. Векторное произведение двух векторов. Векторно-векторное произведение трех векторов. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
17. Параметрическое уравнение прямой. Параметрическое уравнение плоскости. Прямая линия на плоскости. Векторные уравнения прямой и плоскости.
18. Условия параллельности плоскостей и прямых на плоскости. Уравнение прямой в пространстве.
19. Парабола. Директориальное свойство параболы. Касательная к параболе. Оптическое свойство параболы.
20. Эллипс. Фокальное свойство эллипса. Директориальное свойство эллипса. Касательная к эллипсу. Оптическое свойство эллипса.
21. Гипербола. Фокальное свойство гиперболы. Директориальное свойство гиперболы. Уравнение касательной к гиперболе. Оптическое свойство гиперболы. Уравнения гипербол, эллипсов и парабол отнесенные к вершине.
22. Уравнения эллипсов, парабол и гипербол в полярных координатах. Общее понятие о линии второго порядка. Преобразование коэффициентов при параллельном переносе и повороте ПСК.
23. Понятие инварианта. Основные инварианты линии второго порядка. Центр линии второго порядка. Преобразование к центру. Стандартное упрощение любого уравнения линии второго порядка путем поворота ПСК.
24. Упрощение уравнения центральной линии второго порядка. Упрощение уравнения линии второго порядка без определенного центра. Цилиндрические поверхности.
25. Конусы второго порядка. Эллипсоиды и гиперболоиды (тип 12 - тип 15). Параболоиды (тип 16 - тип 17).

Задания для самостоятельной работы

1. Найти определители третьего порядка:

а) $\begin{vmatrix} a & 1 & a \\ -1 & a & 1 \\ a & -1 & a \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & b & 1 \\ 0 & b & 0 \\ b & 0 & -b \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$.

Ответ: а) $4a$; б) $-2b^2$; в) $3abc - a^3 - b^3 - c^3$.

2. Не вычисляя определителей, указать, почему они равны нулю:

а) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 17 \\ 2 & 2 & 15 \\ 3 & 3 & 9 \end{vmatrix}$; в) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$; г) $\begin{vmatrix} \sin^2 \alpha & \cos^2 \alpha & \cos 2\alpha \\ \sin^2 \beta & \cos^2 \beta & \cos 2\beta \\ \sin^2 \gamma & \cos^2 \gamma & \cos 2\gamma \end{vmatrix}$.

Ответ: а) есть нулевая строка; б) имеются два одинаковых столбца; в) первые две строки пропорциональны; г) если к третьему столбцу прибавить первый, то получим столбец, равный второму.

3. Вычислить определители $|AB|$ и $|BA|$ произведений матриц $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$,

применяя свойство определителя произведения. Сделать проверку, вычисляя сначала произведения AB и BA , а затем определители $|AB|$ и $|BA|$.

Ответ: $AB = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -2 & 10 \end{pmatrix}$, $BA = \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, $\det AB = 20 = \underset{\det A}{(-5)} \cdot \underset{\det B}{(-4)} = \det BA$.

4. Вычислить определители при помощи элементарных преобразований:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

Указание: а) вычесть первую строку из всех строк; б) вычесть последнюю строку из всех строк и разложить определитель по первому столбцу. Ответ: а) -8 ; б) -3 .

5. Найти определители четвертого порядка:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 6 & 4 \\ 3 & 5 & 9 & 4 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 2+a & 1 & a & a \\ 2+b & 2 & b & a \\ 2+c & 3 & c & a \\ 2+d & 4 & d & a \end{vmatrix}$. Ответ: а) -1 ; б) 0 .

6. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1, -2, 3)$ и отсекающей на координатных осях равные положительные "отрезки". Ответ: $x + y + z - 2 = 0$.

7. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1, -2, 3)$ и ось абсцисс. Ответ: $3 \cdot y + 2 \cdot z = 0$.

8. Составить уравнение плоскости "в отрезках", проходящей через точку $M(1, -2, 3)$ и параллельной плоскости $x + 2 \cdot y - 3 \cdot z = 0$. *Ответ:* $\frac{x}{12} + \frac{y}{6} - \frac{z}{4} = 1$.

9. Прямая проходит через точки $A(1, 2, 3)$, $B(-1, 3, 1)$. Составить для этой прямой: а) общее уравнение; б) параметрическое уравнение; в) каноническое уравнение.

Ответ: а) $\begin{cases} x + 2 \cdot y - 5 = 0, \\ x - z + 2 = 0; \end{cases}$; б) $\begin{cases} x = 1 - 2t, \\ y = 2 + t, \\ z = 3 - 2t; \end{cases} t \in \mathbf{R}$; в) $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-3}{2}$.

10. Установить взаимное расположение каждой пары прямых (скрещивающиеся, пересекающиеся, перпендикулярные, параллельные, совпадающие):

а) $\begin{cases} x = 1 + 2t, \\ y = 7 + t, \\ z = 3 + 4t, \end{cases} t \in \mathbf{R}, \quad \begin{cases} x = 6 + 3t, \\ y = -1 - 2t, \\ z = -2 + t, \end{cases} t \in \mathbf{R};$

б) $\begin{cases} 2 \cdot x + 3 \cdot y + 2 \cdot z = 0, \\ x + z - 8 = 0, \end{cases} \quad \begin{cases} z - 4 = 0, \\ 2 \cdot x + 3 \cdot z - 7 = 0; \end{cases}$

в) $\begin{cases} x = 9t, \\ y = 5t, \\ z = -3 + t, \end{cases} t \in \mathbf{R}, \quad \begin{cases} 2 \cdot x - 3 \cdot y - 3 \cdot z - 9 = 0, \\ x - 2 \cdot y + z + 3 = 0; \end{cases}$

г) $\frac{x}{1} = \frac{y+2}{0} = \frac{z-3}{2}, \quad \frac{x-4}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-6}{-1};$

д) $\frac{x}{-1} = \frac{y+8}{4} = \frac{z+3}{3}, \quad \begin{cases} x + y - z = 0, \\ 2 \cdot x - y + 2 \cdot z = 0. \end{cases}$

Ответ: а) пересекающиеся в точке $(-3, 5, -5)$; б) перпендикулярные, скрещивающиеся; в) совпадающие; г) перпендикулярные, пересекаются в точке $(2, -2, 7)$; д) параллельные.

11. Найти ортогональную проекцию A' точки $A(3, -4, -2)$ на плоскость, проходящую через точку $B(2, 3, -3)$ и прямую $\frac{x-5}{13} = \frac{y-6}{1} = \frac{z+3}{-4}$. *Ответ:* $A'(2, -3, -5)$.

12. Найти точку C' , симметричную точке $C(2, -5, 7)$ относительно прямой, проходящей через точки $A(5, 4, 6)$ и $B(-2, -17, -8)$. *Ответ:* $C'(4, 1, -3)$.

13. Составить каноническое уравнение проекции прямой $\frac{x}{4} = \frac{y-4}{3} = \frac{z+1}{-2}$ на плоскость $x - y + 3 \cdot z + 8 = 0$. *Ответ:* $\frac{x+9}{7} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{-1}$.

14. Составить уравнение общего перпендикуляра к двум скрещивающимся прямым $\frac{x}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+7}{2}$ и $\frac{x-3}{1} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-5}{1}$. *Ответ:* $\frac{x-1}{1} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{-1}$.

15. Установить взаимное расположение пар, образуемых прямой и плоскостью (пересечение, перпендикулярность, параллельность, принадлежность прямой плоскости):

а) $\frac{x-12}{4} = \frac{y-9}{3} = \frac{z-1}{1}, \quad 3 \cdot x + 5 \cdot y - z - 2 = 0;$

б) $\begin{cases} x - 3 \cdot y + 2 \cdot z + 3 = 0, \\ 2 \cdot x + z - 3 = 0, \end{cases} \quad x - y - 2 \cdot z + 3 = 0;$

в) $\begin{cases} x = -1 + 2 \cdot t, \\ y = 3 + 4 \cdot t, \\ z = 3 \cdot t; \end{cases} t \in \mathbf{R}; \quad 3 \cdot x - 3 \cdot y + 2 \cdot z - 5 = 0;$

г) $\begin{cases} x + 2 \cdot y + 3 \cdot z + 8 = 0, \\ 5 \cdot x + 3 \cdot y + z - 16 = 0, \end{cases} \quad 2 \cdot x - y - 4 \cdot z - 24 = 0.$

Ответ: а) прямая пересекает плоскость в точке $(0, 0, -2)$; б) прямая перпендикулярна плоскости и пересекает ее в точке $(1, 2, 1)$; в) прямая параллельна плоскости; г) прямая принадлежит плоскости.

16. Заданы координаты вершин $A(1, 2, 3)$, $B(-1, 3, 1)$, $C(3, -4, 0)$ треугольника ABC . Составить уравнения прямых, проходящих через вершину A и содержащих медиану, высоту и биссектрису треугольника, а также уравнение серединного перпендикуляра к стороне BC , принадлежащего плоскости треугольника.

Ответ: $\frac{x-1}{0} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-3}{1}; \begin{cases} 4 \cdot x - 7 \cdot y - z + 13 = 0, \\ 3 \cdot x + 2 \cdot y - 2 \cdot z - 1 = 0; \end{cases} \frac{x-1}{8} = \frac{y-2}{11} = \frac{z-3}{23}; \begin{cases} 4 \cdot x - 7 \cdot y - z - 7 = 0, \\ 3 \cdot x + 2 \cdot y - 2 \cdot z - 1 = 0. \end{cases}$

17. В пространстве заданы три прямые:

$$\begin{cases} x - y + 3 \cdot z - 2 = 0, \\ 2 \cdot x + y - 2 \cdot z - 1 = 0; \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 + 2 \cdot t, \\ y = 2 - 16 \cdot t, \\ z = 4 - 6 \cdot t, \end{cases} \quad t \in \mathbf{R}; \quad \frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{8} = \frac{z+3}{3}.$$

Найти величину угла между скрещивающимися прямыми. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через параллельные прямые.

Ответ: $\arccos \frac{36}{37}$; $23 \cdot x + 4 \cdot y - 3 \cdot z - 19 = 0$.

18. Заданы координаты вершин $O(0,0,0)$, $A(m, n, -1)$, $B(n, -m, 1)$, $C(1, 1, 1)$ треугольной пирамиды $OABC$. Требуется:

- а) составить общее уравнение плоскости грани ABC ;
- б) найти расстояние от вершины O до плоскости грани ABC ;
- в) найти величину угла между плоскостями граней OAB и ABC ;
- г) найти угол между ребром OA и плоскостью грани ABC пирамиды;
- д) найти проекцию вершины O на плоскость основания ABC ;
- е) составить каноническое уравнение прямой, проходящей через вершину O и точку M пересечения медиан треугольника ABC ;
- ж) найти угол между прямыми OM и AB ;
- з) найти расстояние между прямыми OM и AB ;
- и) найти ортогональную проекцию C' вершины C на прямую AB ;
- к) составить уравнение прямой, симметричной прямой OM относительно плоскости основания ABC .

Приложение 2.3.
к рабочей программе дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Вопросы к промежуточной аттестации
Экзамен (1 семестр)

№1

1. Матрица. Виды матриц. Действия над матрицами.

2. Найти угол между векторами $\vec{a} = \{5; 4; -6\}$ и $\vec{b} = \{-3; -5; 7\}$

3. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + y - z = 2 \\ x + 2y - t = 2 \\ 3y + z + t = 2 \\ x - y - z + 5t = 0 \end{cases}$$

№2

1. Поверхности второго порядка. Цилиндры.

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки А (2; -1; -2), В (0; 5; -1), С (-1; 3; 3).

3. Определить тип линии и построить её $y^2 - 3z^2 + 4y + 6z - 5 = 0$

№3

1. Различные виды уравнения прямой.

2. Найти проекцию вектора $2\mathbf{a} + \mathbf{b}$ на вектор \mathbf{a} , если $\mathbf{a} = \{2; 1; -2\}$; $\mathbf{b} = \{3; 1; -1\}$.

3. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + 5x_2 = -3 \end{cases}$$

№4

1. Произведения векторов. Виды, свойства и геометрический смысл.

2. Найти площадь треугольника АВС. А (0; 3; 5), В (4; -2; 6), С (-4; 0; 4).

3. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & & \\ 2 & - & \\ 3 & & \end{pmatrix}$

№5

1. Фундаментальное решение системы уравнений.

2. Вычислить высоту треугольника АВС, проведенную из вершины В, если А (2; 3; 1), В (1; 2; -3), С (-1; -1; -11).

3. Вычислить произведение матриц A , если $A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 6 & 9 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & - \\ 5 & \end{pmatrix}$

№6

1. Определитель матрицы. Свойства и способы вычисления.

2. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = \{5; 4; -6\}$ и $\vec{b} = \{-3; -5; 7\}$

3. Решить систему сведением её к матричному

№7

1. Расположение плоскостей в пространстве в зависимости от коэффициентов.

2. Привести к каноническому виду уравнение прямой
$$\begin{cases} 2x + y + 8z - 16 = 0 \\ x - 2y - z + 2 = 0 \end{cases}$$

3. Найти площадь и высоту параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$, $\vec{b} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$

№8

1. Кривые второго порядка на плоскости.

2. Найти угол между прямой $\frac{x+3}{3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-8}{-2}$ и плоскостью $5x - y + 3z + 7 = 0$

3. Решить однородную систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ x_1 + 8x_2 - 5x_3 = 0 \end{cases}$$

№9

1. Проверить линейность, компланарность векторов.

2. Решить однородную систему уравнений. Указать общее решение и фундаментальную систему решений.

$$\begin{cases} 2x + 6y - 2z - 4t = 0 \\ -5x - 2y - z + 5t = 0 \\ -4x + 14y - 8z - 2t = 0 \\ -x + 10y - 5z - 3t = 0 \end{cases}$$

3. Известны вершина $A(-1; 2)$ треугольника ABC и два вектора $\vec{AB}(4; 2)$ $\vec{BC}(2; -6)$. Найти точки C и B и уравнение прямой, на которой лежит высота BH .

№10

1. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору.

2. Решить систему сведением её к матричному уравнению

$$\begin{cases} 5x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 + 4x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Найти высоту параллелепипеда, построенного на векторах $\mathbf{a} = \{3; 0; -3\}$, $\mathbf{b} = \{1; 2; 0\}$, $\mathbf{c} = \{2; 1; 0\}$, если за основание принять параллелограмм со сторонами \mathbf{a} и \mathbf{c} .

Приложение 2.4.
к рабочей программе дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Вопросы к экзамену
(1 семестр)

1. Матрица. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители: определение и свойства.
3. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений: основные определения, критерии совместности и определенности.
4. Системы линейных уравнений: матричный метод, метод Крамера.
5. Системы линейных уравнений: метод Гаусса. Системы однородных уравнений.
6. Свободные векторы.
7. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.
8. Вектор. Основные понятия.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное произведение векторов.
11. Смешанное произведение векторов
12. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
13. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку параллельно заданному вектору.
14. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
15. Уравнение прямой в отрезках
16. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору
17. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно двум заданным векторам.
18. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
19. Общее уравнение плоскости.
20. Прямая, как линия пересечения двух плоскостей.
21. Взаимное расположение прямой и плоскости.
22. Взаимное расположение прямых в пространстве.
23. Взаимное расположение плоскостей.
24. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
25. Расстояние от точки до плоскости.
26. Расстояние между параллельными прямыми на плоскости.
27. Расстояние между параллельными плоскостями.
28. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (уравнение, свойства, построение).
29. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
30. Поверхности второго порядка.
31. Тела вращения.
32. Различные системы координат, на плоскости и в пространстве.