

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**Ивановский государственный энергетический университет**  
имени В.И.Ленина

УТВЕРЖДАЮ

Декан \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

Направление подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника"

Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
(бакалавр, магистр)

Профиль подготовки «Высокопроизводительные вычислительные системы на базе больших ЭВМ»

Форма обучения очная  
(очная, заочная и др.)

Выпускающая кафедра Высокопроизводительных вычислительных систем

Кафедра-разработчик РПД Высшая математика

Семестр	Трудоем- кость з.е./ час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	Курсовое проектир ование, час	СРС, час	Форма промежуточного (рубежного) контроля (экзамен/зачет)
1	4/144	40	28	-	-	40	Экзамен (36)
Итого	4/144	40	28	-	-	40	Экзамен (36)

Иваново 2011

Рабочая программа дисциплины (РПД) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника" с учетом рекомендаций ПрООП по профилю подготовки «Высокопроизводительные вычислительные системы на базе больших ЭВМ»

Программу составили:

кафедра высшей математики

Веселова Ирина Евгеньевна, к.т.н.

*Ф.И.О., ученое звание*

*Ф.И.О., ученое звание*

Рецензент(ы):

*(для дисциплин общенаучного цикла – выпускающие кафедры, для дисциплин профессионального цикла – представители работодателей)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании кафедры (УМС):

\_\_\_\_\_  
*Наименование кафедры (УМС)*  
(протокол № от \_\_\_\_\_)

Председатель цикловой методической комиссии по направлению:

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О., ученое звание, подпись)*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Приложения

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы преподавания
- Приложение 3. Технологии и формы обучения
- Приложение 4. Оценочные средства и методики их применения

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

знания:

на уровне понимания: весь материал;

умения:

теоретические умение правильно формулировать определения и теоремы, доказывать теоремы;

практические выполнять действия с матрицами, решать системы линейных уравнений, выполнять действия с векторами, написать уравнение прямой и плоскости в пространстве по точкам и (или) определяющим их векторам, выполнять действия с комплексными числами, находить базис в линейных пространствах и подпространствах, находить матрицу линейного преобразования, находить собственные числа и собственные векторы, находить ортонормированный базис, находить проекцию вектора на подпространство, приводить к каноническому виду квадратичные формы и уравнения кривых (поверхностей) второго порядка, строить кривые второго порядка;

навыки: решать системы линейных уравнений, выполнять действия с векторами, находить модуль вектора, находить скалярное произведение векторов,

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций: *(в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП))*

*общекультурных:*

ОК-1 владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

ОК-6 стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

ОК-7 умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков;

ОК-10 готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОК-12 иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;

ОК-13 способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «алгебра и геометрия» относится к циклу математических и естественно-научных дисциплин.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание школьного курса математики, умения использовать систему координат, логически мыслить, воспринимать абстрактный материал, владение навыками вычислений, действий с дробями, решения линейных и квадратных уравнений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «алгебра» и «геометрия» школьного курса математики и служит основой для освоения дисциплин математической группы.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК-1		Философия, Экономика, Политология, Культурология, Математический анализ, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория автоматов и формальных языков, Методы оптимизации, Вычислительная математика, Моделирование систем, Физика, Основы теории систем, Теория принятия решений, Исследование операций
2	ОК-6		Философия, Экономика, Политология, Культурология, Математический анализ, Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Математическая логика и теория алгоритмов, Теория автоматов и формальных языков, Методы оптимизации, Вычислительная математика, Моделирование систем, Физика, Основы теории систем, Теория принятия решений, Исследование операций
3	ОК-7		Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Математическая логика и теория алгоритмов, Методы оптимизации, Моделирование систем, Физика, Основы теории систем, Геометрическое моделирование, Базы данных, Операционные системы и сети, Разработка и анализ требований к ПО, Компьютерная графика, Системы искусственного интеллекта
3	ОК-10		Математический анализ, Дискретная математика, Теория вероятностей и

			<p>математическая статистика, Математическая логика и теория алгоритмов, Методы оптимизации, Вычислительная математика, Моделирование систем, Физика, Основы теории систем, Нечеткая логика, Теория принятия решений, Исследование операций, Многомерный статистический анализ, Спецкурс по математическому моделированию</p>
4	ОК-12		<p>Дискретная математика, Теория вероятностей и математическая статистика, Математическая логика и теория алгоритмов, Методы оптимизации, Моделирование систем, Физика, Основы теории систем, Геометрическое моделирование, Базы данных, Операционные системы и сети, Разработка и анализ требований к ПО, Компьютерная графика, Системы искусственного интеллекта</p>
5	ОК-13		<p>Экономика программной инженерии, Маркетинг, Дискретная математика, Математическая логика и теория алгоритмов, Методы оптимизации, Архитектура вычислительных систем, Моделирование технологических процессов в энергетике, Многомерный статистический анализ, Спецкурс по математическому моделированию</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы					Всего часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Курсовое проектирование	СРС	
1	1	Матрицы и определители	4	2			4	10
	2	Системы линейных уравнений	4	2			4	10
	3	Векторы в пространстве	4	2			4	10
	4	Прямая и плоскость в пространстве	4	2			4	10
	5	Комплексные числа	4	2			4	10
	6	Линейные пространства	4	2			4	10
2	7	Линейные преобразования	4	2			4	10
	8	Евклидово пространство	4	2			4	10
	9	Квадратичные формы	4	6			4	16
	10	Поверхности и кривые второго порядка	4	6			4	16
ИТОГО:			40	28			40	108

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

##### Раздел 1. «Матрицы и определители»

1. Виды матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определитель.
4. Свойства определителей.
5. Разложение определителя по произвольной строке.
6. Вычисление определителя методом Гаусса.
7. Обратная матрица.

##### Раздел 2. «Системы линейных уравнений»

1. Система линейных алгебраических уравнений и виды ее записи.
2. Правило Крамера.
3. Однородная система линейных уравнений.
4. Фундаментальная система решений.
5. Ранг матрицы.

6. Вычисление ранга методом Гаусса.
7. Теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение системы уравнений методом Гаусса.
9. Учет особенностей компьютерной арифметики при реализации метода Гаусса.

### **Раздел 3. «Векторы в пространстве»**

1. Векторы в трехмерном пространстве.
2. Операции над векторами.
3. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
4. Базис в векторном пространстве.
5. Координаты вектора и их связь с операциями над векторами.
6. Ортонормированный базис.
7. Проекция вектора на ось.
8. Связь проекций вектора и его координат в ортонормированном базисе.
9. Скалярное произведение векторов и его свойства.
10. Вычисление скалярного произведения.
11. Приложения скалярного произведения.
12. Векторное произведение векторов и его свойства.
13. Вычисление векторного произведения.
14. Приложения векторного произведения.
15. Смешанное произведение векторов и его свойства.
16. Геометрический смысл смешанного произведения.
17. Вычисление смешанного произведения.

### **Раздел 4. «Прямая и плоскость в пространстве»**

1. Уравнение плоскости в пространстве.
2. Вычисление угла между плоскостями.
3. Нахождение расстояния от точки до плоскости.
4. Нахождение точки пересечения трех плоскостей.
5. Виды уравнений прямой в пространстве.
6. Нахождение угла между прямыми.
7. Нахождения угла между прямой и плоскостью.

### **Раздел 5. «Комплексные числа»**

1. Комплексные числа как расширение множества вещественных чисел.
2. Комплексные числа как множество пар вещественных чисел, на котором заданы операции сложения и умножения.
3. Основная теорема алгебры.
4. Модуль и аргумент комплексного числа.
5. Формула Эйлера.
6. Тригонометрическая форма комплексного числа.
7. Умножение и деление чисел в тригонометрической форме.
8. Показательная форма комплексного числа.
9. Вычисление корня произвольной степени из комплексного числа.
10. Показательная функция от комплексного числа.
11. Логарифм комплексного числа.

12. Тригонометрические функции от комплексного числа.
13. Разложение многочлена на множители над полем комплексных чисел.
14. Кратные корни многочлена.

#### **Раздел 6. «Линейные пространства»**

1. Определение линейного пространства.
2. Примеры линейных пространств.
3. Свойства операций в линейном пространстве.
4. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
5. Базис и координаты вектора.
6. Координаты и операции над векторами.
7. Размерность линейного пространства.
8. Изоморфизм линейных пространств.
9. Изменение координат при изменении базиса.
10. Линейные подпространства.
11. Задание линейного подпространства системой линейных однородных уравнений.

#### **Раздел 7. «Линейные преобразования»**

1. Определение линейного преобразования.
2. Матрица линейного преобразования.
3. Изменение матрицы преобразования при изменении базиса.
4. Собственное число и собственный вектор линейного преобразования.
5. Нахождение собственных чисел и собственных векторов.
6. Матрица преобразования в базисе из собственных векторов.
7. Подобные матрицы.

#### **Раздел 8. «Евклидово пространство»**

1. Скалярное произведение.
2. Неравенство Коши-Буняковского.
3. Модуль вектора.
4. Неравенство треугольника.
5. Матрица Грама.
6. Ортонормированный базис.
7. Процесс ортогонализации.
8. Матрица Грама в ортонормированном базисе.
9. Ортогональная матрица.
10. Самосопряженные линейные преобразования.
11. Собственные числа и собственные векторы симметрической матрицы.
12. Подобие симметрической матрицы диагональной матрице.

#### **Раздел 9. «Квадратичные формы»**

1. Билинейная форма.
2. Матрица билинейной формы.
3. Изменение матрицы при изменении базиса.
4. Квадратичная форма.
5. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.



6. Приведение квадратичной формы к каноническому виду в ортонормированном базисе.

### Раздел 10. «Поверхности и кривые второго порядка»

1. Кривые второго порядка.
2. Приведение квадратичной части уравнения кривой к каноническому виду.
3. Выделение полных квадратов.
4. Окружность.
5. Эллипс.
6. Гипербола.
7. Парабола.
8. Прямые, задаваемые уравнением второго порядка.
9. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.
10. Сфера.
11. Эллипсоид.
12. Гиперболоиды.
13. Конус.
14. Параболоиды.
15. Прямые и плоскости, задаваемые уравнением второго порядка в пространстве.

### 3.2. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Матрицы, транспонирование, сложение, умножение на число, умножение матриц. Свойства операций над матрицами. Определитель матрицы, его свойства.
2	1	2	Разложение определителя по группе строке. Обратная матрица.
3	2	2	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Ранг матрицы. Его инвариантность по отношению к элементарным операциям над строками и столбцами. Вычисление ранга методом Гаусса.
4	2	2	Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем уравнений методом Гаусса. Учет особенностей компьютерной арифметики.
5	3	2	Векторы, операции сложения и умножения на число. Свойства операций. Базис. Координаты вектора. Базисы на прямой, плоскости и в пространстве. Ортонормированный базис.
6	3	2	Проекция вектора на ось, ее свойства. Координаты вектора в ортонормированном базисе. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведения векторов.
7	4	2	Плоскость в пространстве.
8	4	2	Прямая в пространстве. Основные задачи на прямую и плоскость.
9	5	2	Комплексные числа, действия над ними, тригонометрическая и показательная форма.

10	5	2	Многочлены над полем комплексных чисел. Разложение на множители. Кратные корни. Элементарные функции с комплексным аргументом.
11	6	2	Линейное пространство. Базис, координаты.
12	6	2	Изменение координат при изменении базиса. Линейные подпространства.
13	7	2	Линейные преобразования.
14	7	2	Собственные числа и собственные векторы линейного преобразования.
15	8	2	Скалярное произведение. Неравенство Коши-Буняковского. Неравенство треугольника. Матрица Грама.
16	8	2	Существование ортонормированного базиса. Процесс ортогонализации. Ортогональная матрица.
17	9	4	Квадратичная форма. Изменение ее матрицы при изменении базиса. Приведение к каноническому виду методом Лагранжа.
18	9	2	Приведение квадратичной формы к каноническому виду в ортонормированном базисе.
19	10	2	Кривые второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка в пространстве: сфера, эллипсоид, гиперболоиды, конус.
20	10	2	Поверхности второго порядка в пространстве: параболоиды, цилиндры.
Итого:		<b>40</b>	

### 3.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия
1	1	1	Матрицы: сложение, умножение, умножение на число.
2	1	1	Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы.
3	2	1	Решение систем уравнений с помощью правила Крамера и с помощью обратной матрицы. Решение систем уравнений методом Гаусса.
4	2	1	Нахождение фундаментальной системы решений для однородной системы уравнений.
5	3	1	Векторы, действия с ними. Разложение векторов по базису. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.
6	3	1	ПК1
7	4	1	Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.
8	4	1	Задачи на плоскость и прямую в пространстве.
9	5	1	Комплексные числа. Действия с ними. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
10	5	1	Корни алгебраического уравнения. Вычисление элементарных функций от комплексного аргумента.
11	6	1	Примеры линейных пространств. Анализ системы векторов на базис. Разложение вектора по базису.
12	6	2	Изменение координат вектора при изменении базиса.
13	7	1	Примеры линейных преобразований. Нахождение

			матрицы линейного преобразования.
14	7	2	Нахождение собственных чисел и собственных векторов линейного преобразования.
15	8	1	Примеры евклидовых пространств. Процесс ортогонализации системы векторов.
16	8	2	Метод наименьших квадратов. Проекция вектора на подпространство. Примеры билинейных и квадратичных форм. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
17	9	1	Самосопряженное преобразование. Его матрица. Свойства собственных чисел и собственных векторов симметрической матрицы.
18	9	2	Существование ортонормированного базиса из собственных чисел. Приведение квадратичной формы к каноническому виду в ортонормированном базисе.
19	10	2	Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Эллипс, гипербола, парабола.
20	10	2	ПК2
21	10	2	Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду. Классификация поверхностей второго порядка в пространстве.
Итого:		28	

### 3.4. Лабораторные работы

Не предусмотрено

### 3.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Изучение лекционного материала	1
	2	Подготовка к практическим занятиям	1
Раздел 2	3	Изучение лекционного материала	1
	4	Подготовка к практическим занятиям	1
	5	Выполнение типового расчета 1	2
	6	Подготовка к лабораторным работам	2
	7	Оформление отчета по лабораторным работам	1
Раздел 3	8	Изучение лекционного материала	1
	9	Выполнение типового расчета 2	2
	10	Подготовка к практическим занятиям	1
Раздел 4	11	Изучение лекционного материала	1
	12	Подготовка к практическим занятиям	2
Раздел 5	13	Изучение лекционного материала	1
	14	Подготовка к практическим занятиям	2
Раздел 6	16	Изучение лекционного материала	1
	17	Подготовка к практическим занятиям	2
Раздел 7	18	Изучение лекционного материала	1
	19	Подготовка к практическим занятиям	2
	20	Подготовка к лабораторным работам	2
	21	Оформление отчета по лабораторным работам	1
Раздел 8	22	Изучение лекционного материала	1
	23	Подготовка к практическим занятиям	2
Раздел 9	24	Изучение лекционного материала	1
	25	Подготовка к практическим занятиям	2
Раздел 10	26	Изучение лекционного материала	1
	27	Подготовка к практическим занятиям	2

	28	Подготовка к лабораторным работам	2
	29	Оформление отчета по лабораторным работам	1
Итого:			40

*Примечание: в графе «Вид СРС» указываются конкретные виды СРС (подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, выполнение типового расчета, написание реферата, выполнение расчетно-графического или домашнего задания и т.п.), выполняемые студентом по каждому разделу дисциплины.*

### 3.6. Домашние задания, типовые расчеты и т.п.

Типовые расчеты.

Номер типового расчета	Объем, часов	Тема
1	4	Матрицы, определители, системы линейных уравнений.
2	4	Векторная алгебра.
Итого	8	

### 3.7. Рефераты

Не предусмотрены.

### 3.8. Курсовые проекты (работы) по дисциплине

Не предусмотрены.

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.*

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы (в соответствии с приказом ректора о проведении ТК и ПК) лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- *Выполнение типовых расчетов (первый семестр);*
- *защита лабораторных работ (второй семестр);*
- *кроме того, учитывается посещаемость и активность на занятиях.*

**Промежуточный контроль** по дисциплине проходит в форме контрольной работы, которая включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение задач.

**Рубежный (итоговый) контроль** студентов производится по окончании семестра в виде зачета.

*(Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 4)*

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. **Беклемишев, Дмитрий Владимирович.** Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: [учебник для вузов] / Д. В. Беклемишев.—Изд. 10-е, испр.—М.: Физматлит, 2005.—304 с.
2. **Бугров, Яков Степанович.** Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: [учебник для вузов] / Я. С. Бугров, С. М. Никольский.—Изд. 2-е,

- перераб. и доп.—М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984.—190 с.
3. Сборник задач по математике для вузов: [учебное пособие для вузов] / под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича.—Изд. 2-е, испр. и доп.—М.: Наука, Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа / В. А. Болгов [и др.].—1986.—462 с.
  4. **Минорский, Василий Павлович.** Сборник задач по высшей математике: [учебное пособие для вузов] / В. П. Минорский.—Изд. 15-е.—М.: Изд-во Физико-математической литературы, 2005.—336 с.
  5. **Аксаковская, Любовь Николаевна.** Сборник индивидуальных заданий по высшей математике для студентов дневных факультетов (1 семестр) / Л. Н. Аксаковская, В. В. Астраханцев ; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; под ред. Б. Ф. Сковороды.—Изд. 2-е, испр.—Иваново: Б.и., 2006.—136 с.
- б) дополнительная литература:
1. **Беклемишев, Дмитрий Владимирович.** Дополнительные главы линейной алгебры: учебное пособие / Д. В. Беклемишев.—Изд. 2-е, перераб. и доп.—СПб.: Лань, 2008.—496 с.
  2. **Гусев, Владимир Алексеевич.** Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие / В. А. Гусев ; Ивановский государственный энергетический университет.—Иваново: Б.и., 2003.—56 с.
  3. **Курош, Александр Геннадьевич.** Курс высшей алгебры: учебник для вузов / А. Г. Курош.—Изд. 13-е, стер.—СПб: Лань, 2004.—432 с.
  4. **Ефимов, Николай Владимирович.** Краткий курс аналитической геометрии: [учебник для студентов вузов] / Н. В. Ефимов.—Изд. 12-е, стер.—М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1975.—272 с.
  5. **Привалов, Иван Иванович.** Аналитическая геометрия: учебник / И. И. Привалов.—Изд. 35-е стер.—СПб.: Лань, 2005.—304 с.
  6. **Аксаковская, Любовь Николаевна.** Аналитическая геометрия в пространстве (прямая и плоскость): методические указания для студентов дневных факультетов / Л. Н. Аксаковская, А. С. Воронова; Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина", Каф. высшей математики; ред ред. М. П. Королева.—Иваново: Б.и., 2007.—44 с.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
  - а) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
2. Практические занятия:
  - а) компьютерный класс,
  - б) специализированное ПО: Mathcad 14,
3. Лабораторные работы
  - а) лаборатория А-434 компьютерный класс, оснащенная 12 компьютерами.
  - б) шаблоны отчетов по лабораторным работам,

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ** **«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»**

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является частью математического (базовая часть) цикла дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника.

Дисциплина реализуется на ИВТ факультете кафедрой высшей математики.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций ОК-1, ОК-6, ОК-7, ОК-10, ОК-12, ОК-13 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с матричной алгеброй, системами линейных уравнений, векторной алгеброй, аналитической геометрией, линейными преобразованиями, квадратичными формами.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме типовых расчетов, отчетов по лабораторным работам, промежуточный контроль в форме контрольных работ и рубежный (итоговый) контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные 40 часов, практические 28 часа, самостоятельной работы студента 40 часа.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: *(например)*

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по разделу 2 «*(наименование раздела)*».

*И т.п. – перечисляются основные виды образовательных технологий, реализуемых при преподавании данной дисциплины с указанием разделов дисциплины и форм организации учебного процесса.*

*[Примечание: В соответствии с требованиями ФГОС ВПО необходимо «... предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять в целом в учебном процессе не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов должны составлять не более 40 процентов аудиторных занятий.]*

#### II. Виды и содержание учебных занятий

##### Раздел 1. *(Наименование раздела дисциплины)*

**Теоретические занятия (лекции) - \_\_\_\_ часов.**

*Приводится перечень лекционных занятий, тип, структура и схема каждой лекции.*

*[Примечание: основные виды лекций приведены в конце Приложения]*

**Лекция 1.** *(нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Тип, структура и схема лекции.*

**Лекция 2.** *(нумерация лекций в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.2. рабочей программы). Тип, структура и схема лекции.*

*И т.д.*

**Практические и семинарские занятия - \_\_\_\_ часов.**

**Занятие 1.** *(нумерация занятий в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.3. рабочей программы). Форма проведения занятий (решение задач, разбор кейсов, заслушивание докладов студентов, ...) Отрабатываемые вопросы.*

**Занятие 2.** *(нумерация занятий в соответствии с перечнем, приведенным в разделе 3.3. рабочей программы). Форма проведения занятий (решение задач, разбор кейсов, заслушивание докладов студентов, ...) Отрабатываемые вопросы.*

*И т.д.*

**Лабораторный практикум - \_\_\_\_ часов, \_\_\_\_ работ.**

Аннотации лабораторных работ, включающие в себя: наименование работы, форма выполнения (индивидуальная/в группах по \_\_ человек, виртуальная работа/работа на реальном оборудовании, типовая работа/работа с элементами выбора *(указать, что подлежит выбору)*, и т.п.), цель работы, используемое оборудование.

**Управление самостоятельной работой студента - \_\_\_\_ часов.**

Перечислить реализуемые формы управления самостоятельной работой студента *(например, консультации по выполнению курсового проекта).*

##### Раздел 2. *(Наименование раздела дисциплины)*

**Теоретические занятия (лекции) - \_\_\_\_ часов.**

...

**Практические и семинарские занятия - \_\_\_\_ часов.**

...

**Лабораторный практикум - \_\_\_\_ часов, \_\_\_\_ работ.**

...

**Управление самостоятельной работой студента - \_\_\_\_ часов.**

...

...

...

...

#### **Раздел N. (Наименование раздела дисциплины)**

**Теоретические занятия (лекции) - \_\_\_\_ часов.**

...

**Практические и семинарские занятия - \_\_\_\_ часов.**

...

**Лабораторный практикум - \_\_\_\_ часов, \_\_\_\_ работ.**

...

**Управление самостоятельной работой студента - \_\_\_\_ часов.**

...

#### **Курсовые работы (проекты)**

Трудоемкость выполнения работы – \_\_\_\_ час.

Задачи, решаемые студентом при выполнении работы: *(определение параметров задачи, обзор состояния вопроса, выбор метода решения, выполнение расчетов/моделирования и т.п.)*

Пример задания на курсовую работу.

Примерный перечень тем курсовых работ:

- ...
- ...
- ...



## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет \_\_\_ часов, из них \_\_\_ часов аудиторных занятий и \_\_\_ часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

Вид работы	Содержание (перечень вопросов)	Трудоемкость, час.	Рекомендации
<b>Раздел N. «(Наименование раздела)»</b>			
Подготовка к лекции №...	Изучение вопросов свойств..., теорем..., видов ...; повторение свойств..., и т.п. <i>Или:</i> Самостоятельное изучение вопросов 2.3, 2.4, 2.5, ... (указываются номера дидактических единиц из перечня, приведенного в разделе 3.1 рабочей программы дисциплины)	N	См. главу N уч. пособия, конспект лекций
Подготовка к лабораторной работе	Изучение теоретического материала	N	См. описание лабораторной работы
Оформление отчета по лабораторной работе		N	
Написание реферата		N	Использование журналов (наименования), баз данных (наименования)
<i>И т.п.</i>			
Итого по разделу N		K часов	
<b>Раздел ...</b>			

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

В данном разделе разъясняются методы и средства оценивания уровня подготовки по дисциплине.

Приводится полный перечень средств оценивания результатов обучения по дисциплине (комплекты тестовых заданий, задач для самостоятельной работы студента, контрольных заданий, кейсов и т.д.). По каждой форме аудиторной и самостоятельной работы указываются требования к выполнению и критерии оценивания.

Например:

Оценивание уровня учебных достижений студента осуществляется в виде текущего, промежуточного и рубежного (итогового) контроля в соответствии с ПОЛОЖЕНИЕМ о системе РИТМ в ИГЭУ.

### Фонды оценочных средств

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включают в себя (перечислить, указать, где находятся):

- комплект тестовых заданий по теме \_\_\_\_ - хх шт., размещены в ....;
- комплект типовых заданий по теме \_\_\_\_ - хх шт., приведены в УМК по типовым расчетам;
- комплект задач по разделу дисциплины \_\_\_\_ - хх вариантов по *пп* задач;
- шаблоны отчетов по лабораторным работам – хх шт., размещены в ..... в составе УМК по дисциплине;
- варианты заданий к курсовому проекту – хх шт., приведены в методических указаниях по выполнению курсового проекта;
- и т.д.

(В помощь: Рекомендации в нормативах ИГЭУ стр 160)

### Критерии оценивания

Приводятся критерии оценивания каждого вида элементов текущего, промежуточного и рубежного (итогового) контроля (тестирование, выполнение домашних заданий, работа на практических и семинарских занятиях, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольных работ, подготовка и защита реферата, курсового проекта и т.д.).

### Текущее электронное тестирование

Критерии пересчета результатов теста в баллы

Для всех тестов происходит пересчет рейтинга теста, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг теста меньше 50% – 0 баллов,
- рейтинг теста 50% – min балл,
- рейтинг теста 100% – max балл,
- рейтинг теста от 50-100% – пересчет по формуле:  
$$([\text{рейтинг теста}] - 50) / 50 * ([\text{max балл}] - [\text{min балл}]) + [\text{min балл}]$$

### Домашние задания

Решения домашних заданий представляются в печатной форме. Каждое домашнее задание содержит \_\_\_\_ задач.

Критерии оценивания

- правильное решение менее \_\_ задач – 0 баллов,
- каждая правильно решенная задача при общем количестве решенных задач более \_\_ оценивается в 0,5 балл.

Основаниями для снижения количества баллов за одну задачу в диапазоне от 0,5 до 0,2 являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- *и т.п.*

## **Лабораторные работы**

### **Допуск к ЛР**

Допуск к выполнению ЛР происходит при условии наличия у студента печатной версии титульного листа отчета по лабораторной работе в форме тестирования (список из 10 тестовых вопросов выдается на занятии, время на ответ – 10 минут). Баллы начисляются в зависимости от количества правильных ответов:

- от 5 до 7 правильных ответов – min балл,
- более 7 правильных ответов – max балл.

### **Отчет по ЛР**

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- *и т.п.*

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректной обработки результатов измерений,
- *и т.п.*

## **Подготовка и защита реферата**

Объем реферата – не менее \_\_ стр. Обязательно использование не менее \_\_ отечественных и не менее \_\_ иностранных источников, опубликованных в последние \_\_ лет. Обязательно использование электронных баз данных (*перечислить*).

Процедура защиты реферата (*если требуется*): *указать форму, например: тестирование, ответы на вопросы преподавателя, выступление с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением и т.п.; требования, предъявляемые к обучающимся в ходе защиты.*

Критерии оценивания

*Приводятся критерии для оценивания реферата с указанием количества баллов; ниже приведен примерный перечень, в который вносятся коррективы (удаление либо внесение дополнительных пунктов, детализация либо укрупнение отдельных пунктов) с учетом образовательных задач конкретной дисциплины.*

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы \_\_\_\_ баллов;
- соответствие целям и задачам дисциплины \_\_\_\_ баллов;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение \_\_\_\_ баллов;
- логичность и последовательность в изложении материала \_\_\_\_ баллов;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой \_\_\_\_ баллов;
- объем исследованной литературы и других источников информации \_\_\_\_ баллов;
- владение иностранными языками, использование иностранных источников \_\_\_\_ баллов;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса \_\_\_\_ баллов;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию \_\_\_\_ баллов;
- навыки планирования и управления временем при выполнении работы \_\_\_\_ баллов;
- обоснованность выводов \_\_\_\_ баллов;
- наличие авторской аннотации к реферату \_\_\_\_ баллов;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.) \_\_\_\_ баллов;
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению правилам компьютерного набора текста) \_\_\_\_ баллов.

*[Требования к выполнению и критерии оценивания прочих видов работ]*

## СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для справки (данная информация адресована разработчику рабочей программы дисциплины и НЕ включается в текст готовой РПД):

Наиболее распространенные **виды (формы) организации учебного процесса** для достижения определенных результатов обучения и компетенций:

1. **Лекция, мастер-класс** (Лк,МК) – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами *новых теоретических и фактических знаний*.

2. **Лабораторная работа** (Лб. раб.)- практическая работа студента под руководством преподавателя, связанная с использованием учебного, научного или производственного оборудования (приборов, устройств и др.) с физическим моделированием и проведением экспериментов, направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и практических умений*.

3. **Практическое занятие** (Пр. зан.) – решение конкретных задач (математическое моделирование, расчеты и др.) на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений*.

4. **Семинар, коллоквиум** (Сем., колл.) – систематизация теоретических и фактических знаний в определенном контексте (подготовка и презентация материала по определенной теме, обсуждение ее, формулирование выводов и заключения), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и теоретических умений*.

5. **Самостоятельная работа** – (СР) – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, практическим и семинарским занятиям, оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, проектов, работа в электронной образовательной среде и др. для приобретения *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений*.

6. **Консультация, тьюторство** (Конс., тьют.) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления *теоретических и фактических знаний*, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы, в процессе выполнения курсового проектирования и др.

7. **Курсовое проектирование** (КП) – познавательная деятельность студента, связанная с выполнением проекта технического объекта, системы, прибора, технологии и др. (удовлетворяющего заданным требованиям при определенных ограничениях), направленная в основном на приобретение *новых фактических знаний и практических умений*.

8. **Производственная практика** (ПР) – изучение реального производства, бизнеса, знакомство с должностными обязанностями специалистов, выполнение определенных функций на реальных рабочих местах для приобретения в основном *новых фактических знаний и практических умений*.

9. **НИР** – исследовательская деятельность студентов, направленная на приобретение *новых теоретических и фактических знаний, теоретических и практических умений*.

10. **Выпускная квалификационная работа** (ВКР) – дипломная работа, проект, диссертация – комплексная познавательная деятельность студента, направленная в основном на интеграцию и систематизацию полученных *теоретических и фактических знаний*, объединение *теоретических и практических умений*, приобретение *опыта* их использования и *формирование компетенций* в профессиональной деятельности.

### Основные виды образовательных технологий

1. **Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

2. **Работа в команде** – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

3. **Case-study** – анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений.

4. **Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.

5. **Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

6. **Контекстное обучение** – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

7. **Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

8. **Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.

9. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

10. **Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

#### **Основные типы лекций:**

1. **Информационная лекция.**

2. **Проблемная лекция** - в отличие от информационной лекции, на которой сообщаются сведения, предназначенные для запоминания, на проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязателен диалог преподавателя и студентов.

3. **Лекция-визуализация** - учит студента преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции сводится к связанному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. При этом важна логика и ритм подачи учебного материала. Данный тип лекции хорошо использовать на введении студентов в новый раздел, тему, дисциплину.

4. **Лекция вдвоем** - на этой лекции учебный материал проблемного содержания дается студентам в диалогическом общении двух преподавателей между собой. Моделируются профессиональные дискуссии разными специалистами, например, теоретиком и практиком, сторонником и противником определенной концепции. Диалоги преподавателей демонстрирует культуру совместного поиска решений задач. Студенты вовлекаются в общение, высказывают собственную позицию.

5. **Лекция с заранее запланированными ошибками**, которые должны обнаружить студенты. Список ошибок передается студентам лишь в конце лекции. Подбираются наиболее распространенные ошибки, которые делают как студенты, так и преподаватели во время чтения лекций. Студенты во время лекции должны обнаружить ошибки и занести их в конспект. В конце лекции проводится их обсуждение.

6. **Лекция-пресс-конференция** - преподаватель объявляет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Студент обязан сформулировать вопросы в течение 5 минут. далее преподаватель сортирует поступившие записки и читает лекцию в форме связанного раскрытия темы, в процессе которого формулируются ответы на заданные вопросы. В конце лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы обучающихся. Если подобная лекция проводится в начале изучения темы или раздела, то она выявляет круг интересов студентов, степень их подготовленности к работе. Если она читается в середине курса, то направлена на привлечение внимания студентов к его важнейшим моментам. Наконец, в конце чтения подобной лекции имеет цель подведение итогов курса и систематизацию полученных студентами знаний.

7. **Лекция-беседа, лекция-дискуссия.**

8. **Лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной в устно или в виде короткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

9. **Лекция-консультация**, при которой до 50 % времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением специальных консультантов – квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РПД

- Объем РПД в соответствии с содержанием шаблона (формат А4, поля сверху, снизу – 20 мм, слева - 30 мм, справа – не менее 10 мм, шрифт Times New Roman).
- Заголовки в соответствии с содержанием шаблона.
- Основной текст (кегель 12, строчные, нежирные, абзацы с отступом 1 – 1,27 см, межстрочный интервал – одинарный, шрифт Times New Roman).
- Таблицы (кегель не менее 10, строчные, нежирные, межстрочный интервал – одинарный, шрифт Times New Roman).
- Наименования дисциплины, направления (с указанием кода), профиля в тексте аннотации указываются в кавычках с прописной буквы.
- Информация вносится в текст РПД тем же шрифтом, без подчеркивания и курсива. Все рабочие пояснения и рекомендации необходимо удалить из текста.
- Страницы нумеруются (кроме первой) сверху по центру (включая приложения).

Аннотация оформляется в соответствии с требованиями:

- Рекомендуемый объем аннотации 1 страница формата А4, поля сверху, снизу – 20 мм, слева - 30 мм, справа – не менее 10 мм, шрифт Times New Roman.
- Оформление заголовка: первая строка указывается по макету (прописные, жирные, кегль 12); вторая строка - наименование дисциплины в кавычках (кегель 12, прописные, жирные, посередине листа, перенос не допустим).
- Основной текст (кегель 12, строчные, нежирные, абзацы с отступом 1 – 1,27 см, межстрочный интервал – одинарный).
- Наименования дисциплины, направления (с указанием кода), профиля в тексте аннотации указываются в кавычках с прописной буквы.
- Информация вносится в текст аннотации тем же шрифтом, без подчеркивания и курсива.
- Компетенции рекомендуется прописать текстом по ФГОС с указанием (в скобках) кода.
- Подпись в конце аннотации не ставится.
- В правом верхнем углу приложения указывается ссылка на РПД (кегель 10, строчные, нежирные, межстрочный интервал – одинарный)