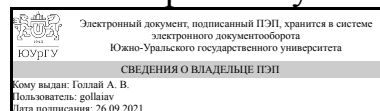


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Вышая школа электроники и  
компьютерных наук



А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.05.01 Алгебра и геометрия  
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

уровень специалист тип программы Специалитет

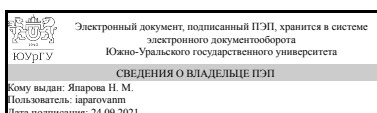
специализация Информационная безопасность автоматизированных систем  
критически важных объектов

форма обучения очная

кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные  
вычисления

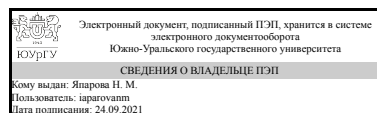
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем,  
утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1509

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

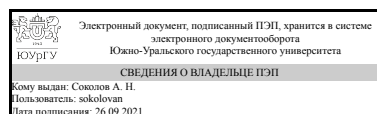
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Защита информации  
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование основ теоретической подготовки и овладение стандартными методами решения типовых задач, необходимых для анализа математических моделей процессов и явлений, а также при построении решений прикладных задач. Задачами курса является усвоение элементов линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых при поиске решений прикладных задач и методах реализации решений.

## Краткое содержание дисциплины

Матрицы, действия над матрицами, определители, обратная матрица, матричные уравнения, системы линейных уравнений, исследование систем линейных уравнений, методы решения систем линейных уравнений. Векторы, операции над векторами; линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл; базис и координаты; скалярное произведение векторов; переход от одного базиса к другому; ориентация; ориентированный объем параллелепипеда; векторное и смешанное произведения векторов. Системы координат; переход от одной системы координат к другой; уравнение прямой на плоскости, уравнение прямой и плоскости в пространстве; взаимное расположение прямых на плоскости и плоскостей в пространстве; прямая в пространстве. квадратичные функции на плоскости и их матрицы; ортогональные матрицы и преобразования прямоугольных координат; ортогональные инварианты квадратичных функций; линии второго порядка, приведение уравнения линий второго порядка к каноническому виду, характеристики линий второго порядка. Линейные, нормируемые, евклидовы пространства. Линейный оператор, матричное представление линейного оператора.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	Знать:основные положения теории матриц, векторной алгебры, аналитической геометрии, базовые понятия, связанные с линейными операторами
	Уметь:определять возможности применения теоретических основ и методов задач линейной алгебры и аналитической геометрии для постановки и решения прикладных задач
	Владеть:навыками использования стандартных методов линейной алгебры и аналитической геометрии и их применения к решению прикладных задач
ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	Знать:теоретические основания и основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований
	Уметь:определять возможности применения

	методов и средств линейной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для постановки и решения формализованных прикладных задач
	Владеть: основными методами и средствами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.23 Криптографические методы защиты информации, Б.1.05.03 Специальные главы математики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80
Индивидуальное задание	30	30
Подготовка к зачету	50	50
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теория матриц и систем линейных линейных уравнений	16	8	8	0

2	Элементы векторной алгебры	14	6	8	0
3	Линейные пространства и операторы	14	8	6	0
4	Элементы аналитической геометрии	20	10	10	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Матрицы и действия над ними. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема о разложении определителя n-го порядка	2
2	1	Обратная матрица. Понятие присоединенной матрицы. Понятие обратной матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Теорема о единственности обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы. Ранг матрицы. Понятие минора k-го порядка. Понятие ранга матрицы. Нахождение ранга матрицы методом элементарных преобразований. Матричные уравнения	2
3,4	1	Системы линейных алгебраических уравнений. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем, метод Крамера, методом Гаусса.	4
5	2	Векторы на плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Длина вектора. Направление вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной комбинации векторов. Понятие линейной зависимости (независимости) векторов. Понятие базиса. Декартова система координат. Коллинеарность векторов. Проекция вектора. Радиус-вектор точки.	2
6,7	2	Скалярное произведение векторов. Понятие скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения. Приложение скалярного произведения в физике. Векторное произведение векторов. Понятие векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения. Приложение векторного произведения в физике. Смешанное произведение векторов. Понятие смешанного произведения векторов. Свойства смешанного произведения. Приложения.	4
8	3	Линейные пространства. Понятие линейного пространства. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость (независимость) векторов. Понятие базиса в линейном пространстве. Переход от одного базиса к другому. Понятие матрицы перехода от одного базиса к другому. Евклидовы пространства. Понятие евклидова пространства. Длина (норма) вектора. Понятие ортогональной и ортонормированной систем векторов. Теорема о существовании ортонормированного базиса.	2
9,10	3	Линейные преобразования (линейные операторы). Понятие линейного оператора. Действия над линейными операторами. Понятие нулевого и единичного операторов. Свойства линейных операторов. Степень линейного оператора. Понятие обратного оператора. Собственные векторы и собственные числа. Понятия собственного вектора и собственного числа линейного оператора. Понятие характеристического многочлена линейного оператора. Свойства собственных векторов и собственных чисел линейного оператора.	4
11	3	Квадратичные формы. Понятие квадратичной формы действительных переменных. Матричная запись. Канонический вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно определенная и отрицательно определенная квадратичные формы. Теорема о связи собственных чисел со знаком квадратичной формы. Критерий Сильвестра о знакоопределенности квадратичной формы.	2

12	4	Уравнение прямой на плоскости. Понятия направляющего и нормального векторов прямой. Уравнение прямой, проходящей через точку, перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Параллельность и перпендикулярность двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через точку с угловым коэффициентом. Уравнение линии в полярных координатах	2
13,14	4	Общее уравнение плоскости, нормальный вектор. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой. Условия параллельности, перпендикулярности двух плоскостей и угол между двумя плоскостями. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение прямой в пространстве. Каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве. Условия параллельности, перпендикулярности двух прямых и угол между двумя прямыми. Условие перпендикулярности прямой и плоскости. Условие параллельности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.	4
15,16	4	Линии второго порядка. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Преобразование координат на плоскости (параллельный перенос, поворот). Классификация линий второго порядка. Приведение линий второго порядка к каноническому виду.	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Матрицы и действия над ними. Определители. Миноры и алгебраические дополнения.	2
2	1	Обратная матрица. Матричные уравнения. Ранг матрицы. Нахождение ранга матрицы методом элементарных преобразований.	2
3,4	1	Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения систем, метод Крамера, методом Гаусса.	4
5	2	Векторы на плоскости и в пространстве. Длина вектора. Направление вектора. Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Коллинеарность векторов. Проекция вектора. Радиус-вектор точки. Орт вектора.	2
6,7	2	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Приложение скалярного и векторного произведений. Смешанное произведение векторов. Приложения.	4
8	2	Представление вектора в различных базисах. Матрица перехода.	2
9,10	3	Собственные векторы и собственные числа. Характеристический многочлен. Критерий диагональности матрицы линейного оператора. Представление матрицы линейного оператора в диагональной форме	4
11	3	Квадратичные формы. Матричная запись. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Положительно определенная и отрицательно определенная квадратичные формы. Критерий Сильвестра о знакоопределенности квадратичной формы.	2
12	4	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	2
13,14	4	Прямая в пространстве. Плоскость. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние между прямыми и плоскостями	4
15,16	4	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Индивидуальное задание "Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии"	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа, 2000. Гл. 4, стр. 80-104.	20
Подготовка к экзамену	Краснов М. Л. , Киселев А. И., Макаренко Г. И. и др. Вся высшая математика Т. 1: Гл. 1-6, стр. 14-160,	60

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование имитационных активных методов обучения в форме проблемной лекции	Лекции	Проблема формулируется в контексте предстоящей профессиональной деятельности обучающихся. Лекция включает постановку проблемной задачи и ее математическую модель, предлагаются методы решения задачи. В процессе построения решения студенты принимают активное участие в поиске и определяют свое отношение к полученному материалу.	12
Использование имитационных упражнений и группового тренинга	Практические занятия и семинары	предполагается имитация учебно-экспериментальной обстановки, позволяющей студентам освоить подходы к решению проблем, используя методы и приемы, излагаемые преподавателем и демонстрируемый в ходе занятия.	12

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

Все разделы	ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы, применять соответствующий математический аппарат для формализации и решения профессиональных задач	промежуточная аттестация	1-4
Все разделы	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	промежуточная аттестация	1-4
Теория матриц и систем линейных уравнений	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	текущий контроль	1-4
Элементы векторной алгебры	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	текущий контроль	5,6
Элементы аналитической геометрии	ОПК-2 способностью корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники	текущий контроль	7-12

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточная аттестация	экзамен	Отлично: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач, рассмотренных в рамках курса Хорошо: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках Удовлетворительно: знание только основных понятий и базовых методов решения задач; неточности, ошибки в изложении материала, неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий Неудовлетворительно: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса,

		неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала, отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения практических задач, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала или при решении практических заданий
текущий контроль	зачет	Зачтено: Изученный материал освоен полностью или частично, пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки Не зачтено: содержание изученного материала не освоено, все задания выполнены неверно, отсутствуют знания основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, неправильные формулировки или отсутствие ответа, отсутствуют навыки владения основными приемами и методами решения практических задач, грубые ошибки, допущенные при решении заданий

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
промежуточная аттестация	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы, размер матрицы, виды матриц.</li> <li>2. Линейные операции над матрицами. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Свойства линейных операций.</li> <li>3. Умножение матриц. Транспонирование матриц. Свойства умножения.</li> <li>4. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Теорема об отыскании обратной матрицы.</li> <li>5. Определители. Правила отыскания определителей 2-го и 3-го порядков.</li> <li>6. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Теорема об отыскании определителей произвольного порядка</li> <li>7. Свойства определителей.</li> <li>8. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.</li> <li>9. Системы линейных уравнений. Матричная форма записи систем линейных уравнений. Матричный метод решения систем.</li> <li>10. Теорема Крамера о совместности систем. Формулы Крамера</li> <li>11. Теорема Кронекера-Капелли.</li> <li>12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</li> <li>13. Скалярное и векторное произведение. Модуль вектора. Угол между векторами.</li> <li>14. Векторное произведение. Свойства. Геометрические и физические приложения.</li> <li>15. Смешанное произведение векторов. Свойства и геометрические приложения.</li> <li>16. Уравнения прямой на плоскости (общее, каноническое, параметрическое, с угловым коэффициентом).</li> <li>17. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.</li> <li>18. Уравнения прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.</li> <li>19. Эллипс. Определение. Свойства. Построение. Директриса, фокальный параметр. Эксцентриситет.</li> <li>20. Гипербола. Определение. Свойства. Построение. Параметрические уравнения гиперболы. Директриса, фокальный параметр. Эксцентриситет. Расстояние от точки эллипса до фокусов. Асимптоты.</li> </ol>



	21. Парабола. Определение и уравнение параболы. 22. Линейный оператор. Матрица оператора. Определение собственных значений и собственных векторов. 23. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду. Вопросы к экзамену по курсу линейной алгебры.pdf; Билет лин алг.pdf
текущий контроль	Вариант индивидуального задания.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 1 учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 327, [1] с. ил.
2. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] учебное пособие для втузов Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - СПб.: Профессия, 2006

#### б) дополнительная литература:

1. Дергачева, Е. И. Методические указания по проведению практических занятий по разделу "Линейная алгебра" Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола; Под ред. Л. М. Белякова; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1978. - 56 с.
2. Сборник задач по математике [Текст] Ч. 1 Линейная алгебра и основы математического анализа учеб. пособие для втузов под ред. А. В. Ефимова, Б. П. Демидовича. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1986. - 464 с. ил.
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия Учеб. пособие для самостоят. работы студентов техн. специальностей Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; А. А. Патрушев, Р. П. Петрова, Л. А. Прокудина, А. Е. Коренченко; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 135,[1] с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: "Вычислительная математика и информатика"

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Е.А. Резников, Н.М. Япарова Элементы линейной алгебры. 2010. Из-во ЮУрГУ

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Е.А. Резников, Н.М. Япарова Элементы линейной алгебры. 2010. Из-во ЮУрГУ

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в	Д
---	----------------	-------------------------	------------------------	---

			электронной форме	ло ав / с
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Е.А. Резников, Н.М. Япарова Элементы линейной алгебры. 2010. Из-во ЮУрГУ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000427933">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000427933</a>	Электронный каталог ЮУрГУ	Ин Ав
2	Основная литература	Беклемишев, Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 312 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2109">http://e.lanbook.com/book/2109</a> — Загл. с экрана.	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
3	Дополнительная литература	Новиков, А.И. Начала линейной алгебры и аналитическая геометрия. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 376 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/71997">http://e.lanbook.com/book/71997</a> — Загл. с экрана.	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Ин Ав
4	Дополнительная литература	Беклемишев, Д.В. Решение задач из курса аналитической геометрии и линейной алгебры. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2014. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59632">http://e.lanbook.com/book/59632</a> — Загл. с экрана.	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Ин Ав

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	434 (36)	Компьютер, мультимедийный проектор для презентации лекционных материалов