

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ФМИТАТ

от « 16 » 06 2020 г., протокол № 5/20
Председатель _____ /Волков М.А.
подпись, расшифровка подписи
« 16 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Алгебра и геометрия
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Прикладной математики
Курс	1

Направление (специальность): **10.05.01 «Компьютерная безопасность»**

Направленность (профиль/специализация): **«Математические методы защиты информации»**

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2020 г



Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Самойлов Л.М.	ПМ	Профессор, д.ф.м.н.
Фролова Ю.Ю.	ПМ	Доцент, к.ф.м.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой прикладной математики, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедры Информационной безопасности и теории управления
 Подпись _____ / <u>Бутов А.А.</u> / ФИО « <u>16</u> » июня <u>2020</u> г.	 / <u>Андреев А.С.</u> / ФИО « <u>16</u> » июня <u>2020</u> г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины: овладение начальными знаниями по алгебре, необходимыми для изучения других дисциплин специальности, развитие навыков самостоятельного решения задач по алгебре.


Задачи освоения дисциплины: формирование у студентов комплексных знаний об основных алгебраических структурах, приобретение студентами навыков и умений решения простейших алгебраических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Учебная дисциплина «Алгебра и геометрия» является одной из фундаментальных математических дисциплин, изучаемых студентами первых курсов, обучающихся на специальностях математического профиля. Она входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы специальности. Знания, умения и навыки, приобретаемые студентом в ходе освоения дисциплины «Алгебра и геометрия», являются необходимыми для изучения дисциплин «Криптографические методы защиты информации», «Вычислительные методы в алгебре и теории чисел». Дисциплина базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в школе.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
<p>ОК-8 - способностью к самоорганизации и самообразованию</p> <p>ОПК-2 - способность корректно применять при решении профессиональных задач аппарат математического анализа, геометрии, алгебры, дискретной математики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики, теории информации, теоретико-числовых методов.</p>	<p>знать: матричное исчисление; понятие о группах, кольцах, полях; поле комплексных чисел; основы теории многочленов; различные виды уравнений прямой на плоскости и в пространстве; различные виды уравнений плоскости; определения и свойства скалярного, векторного и смешанного произведения векторов; канонические уравнения и свойства кривых и поверхностей 2-го порядка;</p> <p>уметь: решать алгебраические и геометрические задачи, имеющие алгоритм решения;</p> <p>владеть: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, методами доказательства утверждений, навыками применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.</p>

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 10 зачетных единиц.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)			
	Всего по Плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем	172	72	64	36
Аудиторные занятия:	172	72	64	36
Лекции	86	36	32	18
Практические и семинарские занятия	86	36	32	18
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-	-	-
Самостоятельная работа	116	72	26	18
Текущий контроль (количество и вид: контр. работа, коллоквиум, реферат)		проверка решения задач, контрольная работа	проверка решения задач, контрольная работа	проверка решения задач, контрольная работа
Курсовая работа	-	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	72	зачет	36 экзамен	36 экзамен
Всего часов по дисциплине	360	144	126	90

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения: очная.


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


1. Введение	3	1	1			2	устный опрос
2. Множества, операции над ними.	6	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
3. Матрицы, операции над ними.	9	3	3			6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
4. Системы линейных уравнений.	12	4	4			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
5. Линейная зависимость строк.	12	4	4			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
6. Понятие о группе.	6	2	2			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
7. Определение детерминанта, его свойства.	12	4	4			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
8. Обратная матрица	12	4	4			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
9. Понятие о кольце, поле.	18	6	6			12	устный опрос, проверка

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

							решения задач, контрольная работа
10. Кольцо многочленов.	18	6	6			12	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Итого	144	36	36			72	
2 семестр							
11. Конечномерные линейные пространства.	12	4	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
12. Линейные отображения векторных пространств.	12	4	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
13. Ортогональные операторы.	6	2	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
14. Симметрические операторы.	6	2	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
15. Сопряженное пространство.	6	2	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
16. Билинейные функции и формы.	10	4	4			2	устный опрос, проверка решения задач,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

							контрольн ая работа
17. Евклидовы пространства.	6	2	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
18. Системы координат.	8	4	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
19. Прямые и плоскости	8	2	4			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
20. Элементы векторной алгебры.	10	4	4			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
21. Квадрики.	6	2	2			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
Экзамен	36						
Итого	126	32	32			26	
3 семестр							
22. Группы	24	8	8			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
23. Кольца	12	4	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольн

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

							ая работа
24. Поля							устный опрос, проверка решения задач, контрольн ая работа
	18	6	6			6	
Экзамен	36						
Итого	90	18	18			18	
Всего	360	86	86			116	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение.

Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии этого раздела математики. Роль и место геометрии и алгебры в системе математического образования.

Раздел 2. Системы линейных уравнений

Тема 1. Множества, операции над ними.

Множества, операции над ними. Отображения, композиция отображений. Левое и правое обратное и связь с инъективностью и сюръективностью. Бинарные отношения. Отношения порядка и эквивалентности.

Тема 2. Матрицы, операции над ними

Матрицы, операции над ними, ассоциативность произведения, дистрибутивность. Единичная матрица и матричные единицы. Элементарные преобразования матрицы и матрицы элементарных преобразований.

Тема 3. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Метод Гаусса приведения матрицы к ступенчатому виду. Общий анализ системы линейных уравнений. Связь между решениями однородной и неоднородной системы линейных уравнений.

Тема 4. Линейная зависимость строк

Линейная зависимость строк (столбцов) и ее свойства. База и ранг системы строк (столбцов). Алгоритм нахождения базы и ранга конечной системы строк (столбцов). Совпадение рангов системы строк и системы столбцов матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений на языке рангов матриц (теорема Кронекера-Капелли). Критерий определенности системы линейных уравнений на языке рангов матриц. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений.

Тема 5. Понятие о группе.


Понятие о группе. Перестановки и подстановки, их четность. Знак произведения подстановок. Разложение в произведение транспозиций, связь с четностью. Количество четных и нечетных подстановок.

Тема 6. Определение детерминанта, его свойства.

Определение детерминанта, его простейшие свойства. Изменение детерминанта при элементарном преобразовании строк матрицы, способы его вычисления. Неизменность детерминанта при транспонировании его матрицы. Критерий равенства детерминанта нулю. Определитель полураспавшейся матрицы. Разложение детерминанта по строке (столбцу), «фальшивое» разложение. Теорема Крамера о системе линейных уравнений с квадратной матрицей. Детерминант Вандермонда. Интерполяционная теорема Лагранжа.

Тема 7. Обратная матрица

Определение ранга матрицы на языке миноров. Теорема о ранге произведения матриц.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Определитель произведения матриц. Формула обратной матрицы. Алгоритм обращения матрицы элементарными преобразованиями строк.

Тема 8. Понятие о кольце, поле.

Понятие о кольце, поле. Кольцо вычетов, случай, когда оно является полем. Построение поля комплексных чисел, алгебраическая форма записи. Тригонометрическая форма записи комплексного числа, формула Муавра, извлечение корней, группа корней из единицы.

Тема 9. Кольцо многочленов

Функциональное и графическое равенство многочленов. Деление многочленов с остатком, теорема Безу, схема Горнера. Н.О.Д. двух многочленов (целых чисел), алгоритм Евклида. Факториальность кольца целых чисел и кольца многочленов. Неприводимые многочлены над полем комплексных и действительных чисел. Формальная производная многочлена и ее свойства. Понижение кратности корня при дифференцировании. Формулы Виета. Поле рациональных дробей кольца многочленов. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Случай поля комплексных и действительных чисел.

Раздел 3. Линейные пространства

Тема 10. Конечномерные линейные пространства

Конечномерные линейные пространства. Условие изоморфизма. Матрица перехода к новому базису, изменение координат вектора. Линейные подпространства, размерность линейной оболочки. Формула для размерности суммы двух подпространств. Прямая сумма подпространств.

Тема 11. Линейные отображения векторных пространств

Линейное отображение векторных пространств, ядро и образ. Матрица линейного отображения (оператора), переход к новому базису, ранг, дефект, детерминант и след оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, способы их нахождения. Характеристический многочлен. Диагонализуемость оператора с простым спектром.

Тема 12. Ортогональные операторы

Ортогональные операторы и матрицы. Простейший вид матрицы ортогонального оператора евклидова пространства.

Тема 13. Симметрические операторы

Симметрические операторы и матрицы. Существование ортогонального базиса из собственных векторов симметрического оператора.

Тема 14. Сопряженное пространство

Сопряженное пространство, дуальные базисы, второе сопряженное пространство.


Тема 15. Билинейные функции и формы

Билинейные функции и формы, изменение матрицы при переходе к новому базису, ранг и дефект. Симметрические и кососимметрические билинейные функции, их матрицы. Существование диагонального базиса симметрической билинейной функции. Следствие для квадратичной функции. Алгоритм Лагранжа для приведения квадратичной формы к диагональному виду. Закон инерции вещественных квадратичных форм. Положительно определенные квадратичные функции. Критерий Сильвестра. Приведение квадратичной формы к главным осям. Пара форм.

Тема 16. Евклидовы пространства

Евклидовы пространства, условие изоморфизма. Неравенство Коши–Буняковского. Модуль вектора, расстояние и косинус угла между векторами. Процесс ортогонализации Грама–Шмидта.

Раздел 4. Аналитическая геометрия

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 17. Системы координат

Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Сферические координаты в пространстве. Цилиндрические координаты в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Координаты центра масс. Барицентрические координаты. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости, параллельный перенос, матрица поворота.

Тема 18. Прямые и плоскости

Прямые на вещественной плоскости, способы задания и свойства. Плоскости в вещественном пространстве, способы задания и свойства. Прямые в вещественном пространстве, способы задания и свойства.

Тема 19. Элементы векторной алгебры

Скалярное произведение. Векторное произведение в трёхмерном евклидовом пространстве. Смешанное произведение в трёхмерном евклидовом пространстве.

Тема 20. Квадрики

Приведение квадрики к каноническому виду. Классификация кривых 2 порядка. Эллипс и его свойства. Гипербола и ее свойства. Парабола и ее свойства. Конические и цилиндрические сечения, геометрический смысл фокусов и директрис. Канонические уравнения и свойства поверхностей 2-го порядка в трехмерном пространстве.

Тема 21. Группы

Понятие группы, изоморфизм групп. Циклические группы. Подгруппы. Порядок элемента группы. Теорема Кэли. Теорема Лагранжа. Факторгруппа.

Тема 22. Кольца


Свойства колец, изоморфизм колец. Кольцо вычетов. Подкольцо. Идеал кольца, факторкольцо. Кольцо многочленов, симметрические многочлены. Ассоциативные алгебры.

Тема 23. Поля

Свойства полей, изоморфизм полей. Подполе. Классификация расширений полей; простые поля; поле разложения многочлена; конечные поля; многочлены над конечными полями.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Действия над матрицами.
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
3. Фундаментальные системы решения однородных систем.
4. Определители.
5. Комплексные числа.
6. Многочлены (метод Горнера, алгоритм Евклида, метод неопределенных коэффициентов).
7. Разложение дроби в сумму простейших
8. Линейные пространства, подпространства.
9. Сумма и пересечение подпространств, нахождение базиса.
10. Задание подпространств в виде систем линейных уравнений.
11. Матрица линейного оператора в различных базисах.
12. Собственные значения и векторы линейного оператора.
13. Нахождение жордановой формы матрицы.
14. Билинейные и квадратичные функции и формы, их матрицы. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.
15. Евклидовы и унитарные пространства. Угол между векторами, длина вектора.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

16. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.
17. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
18. Элементы векторной алгебры.
19. Декартовы координаты, изменение системы координат.
20. Системы координат на плоскости и в пространстве.
21. Прямые на вещественной плоскости.
22. Прямая и плоскость в трехмерном вещественном пространстве.
23. Нахождение канонического вида кривой второго порядка на плоскости.
24. Нахождение канонического вида поверхностей второго порядка в трехмерном пространстве.
25. Конечные, бесконечные группы.
26. Подгруппы.
27. Изоморфизм групп. Циклические группы.
28. Факторгруппа.
29. Изоморфизм колец. Подкольцо. Идеал кольца, факторкольцо.
30. Симметрические многочлены.
31. Изоморфизм полей. Подполе. Классификация расширений полей.
32. Поле разложения многочлена.
33. Конечные поля; многочлены над конечными полями.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Выполнение курсовых работ и рефератов не предусмотрено учебным планом.

*Примерная тематика контрольных работ по дисциплине
«Алгебра и геометрия»:*

1. Системы линейных уравнений.
2. Комплексные числа.
3. Линейные пространства.
4. Аналитическая геометрия.
5. Группы.


9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы к зачету (1 семестр)

Вопросы к практическому разделу

Необходимо знать следующие алгоритмы:


1. Действия с матрицами: умножение, сложение.
2. Определение ранга матрицы:
 - а) метод Гаусса
 - б) метод окаймляющих миноров
3. Решение СЛУ - метод Гаусса (общее, частное)
4. Решение СЛУ методом Крамера

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

5. Решение ОСЛУ: нахождение ФСР
6. Обратная матрица:
 - а) формула;
 - б) применение элементарных преобразований
7. Определитель матрицы:
 - а) приведение к ступенчатому виду;
 - б) разложение по строке (столбцу)
8. Арифметическое векторное пространство
 - а) определение ЛЗ или ЛНЗ системы векторов (строк)
 - б) нахождение базы системы строк и выражение вектора в виде линейной комбинации векторов базы
 - в) определение ранга системы строк
9. Деление многочленов с остатком (деление уголком)
10. Схема Горнера
 - а) деление с остатком на линейный многочлен
 - б) нахождение значения многочлена в точке
 - в) разложение многочлена по степеням линейного
11. Нахождение НОД (алгоритм Евклида)
12. Нахождение многочленов $u(x)$ и $v(x)$ таких, что $\text{НОД} = u(x)f(x) + v(x)g(x)$:
 - а) используя алгоритм Евклида
 - б) методом неопределенных коэффициентов
13. Интерполяционная формула
14. Построение многочлена по значениям при помощи метода неопределенных коэффициентов
15. Нахождение кратности корня
16. Разложение рациональной дроби в сумму простейших
17. Умножение перестановок, возведение в степень
18. Разложение перестановки в произведение независимых циклов
19. Разложение перестановки в произведение транспозиций
20. Нахождение четности перестановки
21. Действие с комплексными числами: сложение, умножение, обращение.
22. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи (переход от одной записи к другой)
23. Извлечение корней из комплексного числа
24. Геометрическая интерпретация действий с комплексными числами

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Условие изоморфизма конечномерных линейных пространств.
2. Матрица перехода к новому базису, изменение координат вектора.
3. Линейные подпространства, размерность линейной оболочки, способы задания линейного подпространства.
4. Формула для размерности суммы двух подпространств.
5. Прямая сумма подпространств, различные определения.
6. Линейное отображение векторных пространств, ядро и образ.
7. Матрица линейного отображения (оператора), переход к новому базису, ранг, детерминант оператора.
8. Различные характеристики невырожденного оператора.


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

9. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, способы их нахождения. Диагонализируемость оператора с простым спектром.
10. Сопряженное пространство, дуальные базисы, второе сопряженное пространство.
11. Билинейные функции и формы, изменение матрицы при переходе к новому базису.
12. Алгоритм Лагранжа для приведения квадратичной формы к диагональному виду.
13. Закон инерции вещественных квадратичных форм.
14. Положительно определенные квадратичные функции. Критерий Сильвестра.
15. Евклидовы пространства, условие изоморфизма.
16. Неравенство Коши–Буняковского. Модуль вектора, расстояние и косинус угла между векторами.
17. Процесс ортогонализации Грама–Шмидта.
18. Ортогональное дополнение к подпространству евклидова пространства.
19. Ортогональные операторы и ортогональные матрицы.
20. Простейший вид матрицы ортогонального оператора евклидова пространства.
21. Сопряженные операторы.
22. Симметрические операторы и симметрические матрицы.
23. Существование ортогонального базиса из собственных векторов симметрического оператора.
24. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве.
25. Сферические координаты в пространстве.
26. Цилиндрические координаты в пространстве.
27. Деление отрезка в данном отношении.
28. Координаты центра масс. Бариецентрические координаты на плоскости.
29. Преобразование декартовых прямоугольных координат на плоскости, параллельный перенос, матрица поворота.
30. Прямые на вещественной плоскости, способы задания и свойства.
31. Плоскости в вещественном пространстве, способы задания и свойства.
32. Прямые в вещественном пространстве, способы задания и свойства.
33. Скалярное произведение.
34. Векторное произведение в трёхмерном евклидовом пространстве.
35. Смешанное произведение в трёхмерном евклидовом пространстве.
36. Приведение квадратик к каноническому виду.
37. Классификация кривых 2 порядка.
38. Эллипс и его свойства.
39. Гипербола и ее свойства.
40. Парабола и ее свойства.
41. Конические и цилиндрические сечения, геометрический смысл фокусов и директрис.
42. Канонические уравнения и свойства поверхностей 2-го порядка в трехмерном пространстве.

Вопросы к практическому разделу

Необходимо знать следующие алгоритмы:

1. Замена базиса, нахождение координат вектора в новом базисе.
2. Нахождение базиса и размерности суммы и пересечения подпространств.
3. Нахождение матрицы оператора и замена координат.
4. Нахождение собственных значений и собственных векторов оператора.
5. Приведение матрицы оператора к диагональному виду.
6. Нахождение матрицы билинейной и квадратичной формы, замена координат.
7. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов методом Лагранжа.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

8. Определение является ли квадратичная форма положительно определенной.
9. Приведение матрицы симметрического оператора к диагональному виду ортогональным преобразованием.
10. Приведение к сумме квадратов пары форм, одна из которой положительно определена.
11. Замена систем координат, нахождение координат точек в новом базисе.
12. Нахождение скалярных, векторных и смешанных произведений векторов.
13. Задание прямых и плоскостей уравнениями в координатах.
14. Нахождение центров тяжести систем точек.
15. Нахождение канонического вида квадрики, замена координат.
16. Построение кривых второго порядка на вещественной плоскости.
17. Построение поверхностей второго порядка в вещественном пространстве.


Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Бинарная операция. Полугруппа, моноид. Примеры.
2. Группа. Свойства групп. Примеры групп.
3. Циклические группы. Порядок элемента.
4. Теорема Кэли.
5. Смежные классы по подгруппе. Теорема Лагранжа.
6. Нормальная подгруппа. Факторгруппа. Примеры.
7. Кольцо. Свойства колец. Примеры колец.
8. Идеалы кольца. Факторкольцо.
9. Поле. Свойства полей. Примеры полей.
10. Изоморфизм групп, колец, полей. Свойства изоморфизма.
11. Подгруппа, подкольцо, подполе. Критерий подгруппы, подкольца, подполя.
12. Симметрические многочлены. Основная теорема о симметрических многочленах.


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1 семестр			
1. Введение	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос
2. Множества, операции над ними.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

3. Матрицы, операции над ними.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
4. Системы линейных уравнений.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
5. Линейная зависимость строк.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
6. Понятие о группе.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
7. Определение детерминанта, его свойства.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
8. Обратная матрица	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач
9. Понятие о кольце, поле.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	12	устный опрос, проверка решения задач
10. Кольцо многочленов.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	12	устный опрос, проверка решения задач
2 семестр			
11. Конечномерные линейные пространства.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
12. Линейные отображения векторных пространств.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
13. Ортогональные операторы.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
14. Симметрические операторы.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
15. Сопряженное пространство.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

16. Билинейные функции и формы.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
17. Евклидовы пространства.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
18. Системы координат.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
19. Прямые и плоскости	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
20. Элементы векторной алгебры.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
21. Квадрики.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
3 семестр			
22. Группы	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач
23. Кольца	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
24. Поля	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	6	устный опрос, проверка решения задач


11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия : учебник для вузов по спец. "Прикл. математика" и "Физика" / Ильин Владимир Александрович, Э. Г. Позняк. - 4-е изд., доп. - Москва : Наука, 1988.
2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры : учебник для вузов по спец. "Математика" / Курош Александр Геннадиевич. - 17-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 432 с.
3. Кострикин А.И. Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие / Кострикин Алексей Иванович, Ю. И. Манин. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 304 с.

дополнительная

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие / Клетеник Давид Викторович; под ред. Н. В. Ефимова. - 12-е изд., стер. - Москва : Наука, 1975. - 240 с.
2. Мищенко С.П. Задачи и алгоритмы алгебры : учеб. пособие для 1 курса. Ч. 1 : / Мищенко Сергей Петрович, В. М. Петроградский ; ФилМГУ. - Ульяновск, 1992. - 33 с.
3. Мищенко С.П. Задачи и алгоритмы алгебры : учеб. пособие. Ч. 2 / Мищенко Сергей Петрович, И. Ю. Свиридова. - Ульяновск : УлГУ, 2000. - 106 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1109/mishenko.pdf>
4. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие для физ.-мат. спец. вузов / Проскуряков Игорь Владимирович. - 6-е изд., стер. - Москва : Наука, 1978.
5. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии / О. Н. Цубербиллер. - 34-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 336 с.

учебно-методическая


1. Фролова Ю. Ю. Задачи и алгоритмы линейной алгебры : учеб.-метод. пособие по курсу "Линейная алгебра и аналит. геометрия" / Фролова Юлия Юрьевна, Т. В. Скорая ; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2013. - URL <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/177/frolova.pdf>
2. Самойлов, Л. М. Решение задач по аналитической геометрии на плоскости : учеб.-метод. пособие / Л. М. Самойлов, Ю. Ю. Фролова, Т. В. Скорая ; УлГУ, ФМИИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015.
3. Мищенко, С. П. Кривые второго порядка : учеб.-метод. пособие / С. П. Мищенко, Л. М. Самойлов, Ю. Ю. Фролова ; УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016.
4. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Алгебра» и «Геометрия» для студентов специалитета 10.05.01 «Компьютерная безопасность» / Ю. Ю. Фролова; УлГУ, ФМИИАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - 13 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10574>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:
 КБ УлГУ Полевина И.С. Ф.С. Ф.С.
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение: МойОфис Стандартный, Альт Рабочая станция 8.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. –

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMARTImagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:


Зам.начальника УИТиТ / Клочкова А.В.
Должность сотрудника УИТиТ ФИО


подпись

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.



13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик		<u>доцент</u> должность	<u>Фролова Ю.Ю.</u> ФИО
Разработчик		<u>профессор</u> должность	<u>Самойлов Л.М.</u> ФИО