


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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ФМИАТ

от « 16 » 06 2020 г. протокол № 5/20
Председатель Волков М.Л.
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): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » 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.
Шабалин А.С.	ПМ	Доцент, к.ф.м.н.

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
<u>Бутов А.А.</u> / <i>Подпись</i> « 29 » 05 2020 г.	<u>Бутов А.А.</u> / <i>Подпись</i> « 29 » 05 2020 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 и геометрии, необходимыми для изучения других дисциплин специальности; развитие навыков решения задач по алгебре и геометрии.

Задачи освоения дисциплины адекватно ознакомить студентов с основными алгебраическими структурами и основами аналитической геометрии; приобрести навыки и умения по решению простейших алгебраических и геометрических 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 является одной из обязательных дисциплин по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина знакомит студентов с фундаментальными методами алгебры и аналитической геометрии. Она непосредственно связана с дисциплиной "Математический анализ" и является базой для дисциплин "Дифференциальные уравнения", "Численные методы", "Теория вероятностей и математическая статистика". Дисциплина «Алгебра и геометрия» 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
ОПК-1 - способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;	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;
ОПК-2 - способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов	уметь: решать алгебраические и геометрические задачи, имеющие алгоритм решения; 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.

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

решения прикладных задач; ОПК-3 - способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.	
---	--


4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)		
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам	
		1 семестр	2 семестр
1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	204	108	96
Аудиторные занятия:	204	108	96
Лекции	68	36	32
Семинары и практические занятия	136	72	64
Лабораторные работы, практикумы	-	-	-
Самостоятельная работа	120	72	48
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	устный опрос, проверка решения задач, 4 контрольные работы	устный опрос, проверка решения задач, 2 контрольные работы	устный опрос, проверка решения задач, 2 контрольные работы
Курсовая работа	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	экзамен 36	зачет	экзамен 36
Всего часов по дисциплине	360	180	180


**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*

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


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							
1. Введение	3	1	0			2	устный опрос
2. Множества, операции над ними.	12	2	4		2	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
3. Матрицы, операции над ними.	18	2	8		2	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
4. Системы линейных уравнений.	20	4	8		2	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
5. Линейная зависимость строк.	20	4	8			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
6. Понятие о группе.	15	3	4		2	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
7. Определение детерминанта,	22	6	8			8	устный опрос,

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


его свойства.							проверка решения задач, контрольная работа
8. Обратная матрица	18	2	8			8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
9. Понятие о кольце, поле.	26	6	12		2	8	
10. Кольцо многочленов.	26	6	12		2	8	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Итого	180	36	72	0	12	72	
2 семестр							
11. Конечномерные линейные пространства.	18	4	8		2	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
12. Линейные отображения векторных пространств.	18	4	8		2	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
13. Ортогональные операторы.	10	2	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
14. Симметрические операторы.	10	2	4			4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
15. Сопряженное	8	2	4			2	устный опрос,

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

пространство.							проверка решения задач, контрольная работа
16. Билинейные функции и формы.	18	4	8			6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
17. Евклидовы пространства.	8	2	4			2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
18. Системы координат.	16	4	6		2	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
19. Прямые и плоскости	12	2	6		2	4	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
20. Элементы векторной алгебры.	18	4	8		2	6	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
21. Квадрики.	8	2	4		2	2	устный опрос, проверка решения задач, контрольная работа
Экзамен	36					36	
Итого	180	32	64		12	48	
Всего	360	68	136	0	24	120	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение.

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

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. 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

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

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

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. Бариецентрические 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

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

Приведение квадратик 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.

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.
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.

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»:*

Контрольная работа № 1 (1 семестр)

№ зада ния	Условие задачи (формулировка задания)
------------------	---------------------------------------

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


1	Решить систему по формулам Крамера. $\begin{aligned} x_2 - 3x_3 + 4x_4 &= -5; \\ x_1 - 2x_3 + 3x_4 &= -4; \\ 3x_1 + 2x_2 - 5x_4 &= 12; \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 &= 5; \end{aligned}$
2	Решить систему матричным способом. $\begin{aligned} 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 &= -15; \\ 2x_1 - 2x_3 + 3x_4 &= -14; \\ 5x_1 + x_2 - 5x_4 &= 1; \\ 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 &= 1; \end{aligned}$
3	Выполнить действия над матрицами: $(A^2 - B^2)(A+B)$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 \\ 3 & 6 & 3 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 2 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$
4	Решить матричное уравнение $XA=B$, где матрицы A B из задания №3.
5	Из векторов a_1, a_2, a_3, a_4 выбрать базу и разложить остальные по этой базе. $a_1=(0,1, -3,4)$; $a_2=(1, 0, -2,3)$; $a_3=(5, 2, -16, 23)$; $a_4=(1, -1,1, -1)$.

Контрольная работа № 2 (1 семестр)

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
6	Найти фундаментальную систему решений следующей системы. $\begin{aligned} 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 &= 0; \\ 2x_1 - 2x_3 + 3x_4 &= 0; \\ 5x_1 + x_2 - 5x_4 &= 0; \\ 4x_1 + 2x_2 - 5x_3 &= 0; \end{aligned}$
7	Разложить правильную рациональную дробь (дробно-рациональную функцию) $\frac{x-a}{(x-b) \cdot (x-c)}$ на сумму простейших $a=1$; $b=-1$; $c=2$.
8	Применить алгоритм Евклида к отысканию наибольшего общего делителя (А,В) целых чисел А и В. $A=221$, $B=136$.
9	Разложить многочлен $P(x)=x^3+2x^2-3x+1$ по степеням линейного $(x-2)$.
10	С помощью формулы Муавра найти значение k -ой степени комплексного числа z , где $k=100$; $z=i+1$.

Контрольная работа № 3 (2 семестр)

№	Условие задачи (формулировка задания)
---	---------------------------------------

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

задания	
11	Даны точки $A(1,1,1)$, $B(1,2,0)$, $C(-2,1,4)$, $D(3,-3,3)$. Доказать, что вектора AB , AC , AD компланарны, т.е. точки A , B , C , D лежат на одной плоскости.
12	Найти площадь треугольника ABC у которого заданы координаты его вершин A, B, C : $A(1,1,3)$, $B(2,1,1)$, $C(1,2,3)$.
13	Определить взаимное расположение двух прямых $x=9t, y=5t, z=-3+t;$ $2x-3y-3z-9=0, x-2y+z+3=0.$ Если прямые пересекаются, найти их общую точку и написать уравнение содержащей их плоскости. Если прямые параллельны, то написать уравнение плоскости, проходящей через них. Система координат аффинная.
14	Написать уравнение плоскости, зная, что точка $(2,6,-4)$ служит основанием перпендикуляра, опущенного из начала координат на эту плоскость. Система координат прямоугольная.
15	Даны точки $A(1,1)$, $B(2,1)$, $C(1,2)$. Определить длину высоты AH треугольника ABC .

Контрольная работа № 4 (2 семестр)

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
16	Составить уравнение биссектрисы острого угла между двумя прямыми $x-3y=0$, $3x-y+5=0$. Система координат прямоугольная.
17	Определить вид поверхности второго порядка и написать ее каноническое уравнение: $z^2=3x^2+4xy$.
18	Написать уравнение гиперболы, зная четыре точки $(-4,-2)$, $(-4,2)$, $(4,-2)$, $(4,2)$ пересечения ее директрис и асимптот
19	Определить вид поверхности второго порядка и написать ее каноническое уравнение: $z^2=x^2+2xy+y^2+1$.
20	Установить, лежит ли прямая $(x-12)/4=(y-9)/3=(z-1)$ в плоскости $3x+5y-z-2=0$, параллельна плоскости или пересекает ее; в последнем случае найти точку пересечения прямой и плоскости. Система координат аффинная.


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

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

- б) метод окаймляющих миноров
3. Решение СЛУ - метод Гаусса (общее, частное)
4. Решение СЛУ методом Крамера
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.


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

8. Различные характеристики невырожденного оператора.
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. Барицентрические 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-го 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.


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

7. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов методом Лагранжа.
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 квадратики, замена координат.
16. Построение кривых второго порядка на вещественной плоскости.
17. Построение поверхностей второго порядка в вещественном пространстве.


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	6	устный опрос, проверка решения задач
3. Матрицы, операции над ними.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к контрольной работе, подготовка к сдаче экзамена	8	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	8	устный опрос, проверка решения задач,

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

	сдаче экзамена		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	8	устный опрос, проверка решения задач
10. Кольцо многочленов.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	8	устный опрос, проверка решения задач
2 семестр			
11. Конечномерные линейные пространства.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	6	устный опрос, проверка решения задач
12. Линейные отображения векторных пространств.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	6	устный опрос, проверка решения задач
13. Ортогональные операторы.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
14. Симметрические операторы.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
15. Сопряженное пространство.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	2	устный опрос, проверка решения задач
16. Билинейные функции и формы.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	6	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	6	устный опрос, проверка решения задач
19. Прямые и плоскости	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	4	устный опрос, проверка решения задач
20. Элементы векторной алгебры.	Проработка учебного материала, решение задач, подготовка к сдаче экзамена	6	устный опрос, проверка решения задач
21. Квадрики.	Проработка учебного материала,	2	устный опрос, проверка

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

	решение задач, подготовка к сдаче экзамена		решения задач
--	--	--	---------------

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Кострикин А.И. Линейная алгебра и геометрия : учеб. пособие / Кострикин Алексей Иванович, Ю. И. Манин. - 4-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2008. - 304 с.
2. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 40-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 233 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-01262-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433810> (дата обращения: 17.09.2019).
3. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для академического бакалавриата / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08941-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441250> (дата обращения: 17.09.2019).

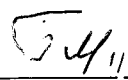
дополнительная


1. 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. - 384 с.
2. 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.
3. 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.
4. Мищенко С.П. Задачи и алгоритмы алгебры : учеб. пособие. Ч. 2 / Мищенко Сергей Петрович, И. Ю. Свиридова. - Ульяновск : УлГУ, 2000. - 106 с. — URL: <ftp://10.2.96.134/Text/mishenko.pdf>
5. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01179-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/436467> (дата обращения: 17.09.2019).

учебно-методическая

1. Касапенко, Л. Ю. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 : Основы линейной алгебры. Алгоритмы и упражнения / Л. Ю. Касапенко, В. М. Петроградский ; Ульяновск. гос. ун-т, Ин-т математики, физики и информ. технологий, каф. алгебро-геометр. вычислений. - Ульяновск : УлГУ, 2006.
2. Мищенко С. П. Кривые второго порядка : учеб.-метод. пособие / С. П. Мищенко, Л. М. Самойлов, Ю. Ю. Фролова; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. - 48 с.
3. Самойлов Л. М. Решение задач по аналитической геометрии на плоскости : учеб.-метод. пособие / Л. М. Самойлов, Ю. Ю. Фролова, Т. В. Скорая; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 52 с.
4. Шабалин А. С. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия» по направлениям бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» / А. С. Шабалин; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 410 КБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/8122>

Согласовано:

Главный библиотекарь / Полина Н.Ю. /  / _____ / _____
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

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

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

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные 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. – 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. SMART Imagebase // 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. нач. УИТИТ

Должность сотрудника УИТИТ

Клочкова СВ

ФИО


[Подпись]

подпись

дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего

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

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 информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ



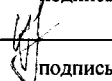
В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– 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.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	 _____	_____	_____
	подпись	должность	ФИО
Разработчик	 _____	_____	_____
	подпись	должность	ФИО
Разработчик	 _____	_____	_____
	подпись	должность	ФИО