

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»**

Физико-математический факультет

Кафедра алгебры, геометрии и МПМ

УТВЕРЖДАЮ
Декан физико-математического
факультета

/КОРОВАЙ О. В./
(подпись, расшифровка подписи)
“ 01 ” 2020г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине
Алгебра, аналитическая геометрия

на 2020 / 2021 учебный год

Направление подготовки
2.20.03.01
ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Профиль подготовки
**безопасность жизнедеятельности в техносфере,
пожарная безопасность**

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Год набора 2020

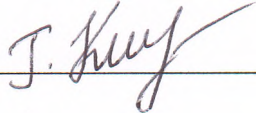
Тирасполь, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Алгебра, аналитическая геометрия» /сост.

Г.Н Кимаковская – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2020 - 16 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Алгебра, аналитическая геометрия» обязательной части математического и естественнонаучного цикла студентам очной формы обучения по направлению 2.20.03.01 «Техносферная безопасность».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта направления подготовки 2.20.03.01 - «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21 марта 2016 г. № 246

Составитель  / Кимаковская Г.Н., старший преподаватель/

1. Целью преподавания дисциплины «Алгебра, аналитическая геометрия» - обеспечить базовую подготовку в области математических наук: алгебра, геометрия.

Задачей математического образования является: воспитание достаточно высокой математической культуры, развитие логического и алгоритмического мышления, математической интуиции, воспитание культуры мышления; привитие умения оперировать абстрактными объектами, использовать абстрактные математические модели для изучения конкретных процессов и явлений; развитие способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Учебная дисциплина «Алгебра, аналитическая геометрия» относится к базовой части Б1 учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 2.20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ и является обязательной. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики, алгебры и геометрии. обеспечение базовой подготовки в области алгебры и аналитической геометрии

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

4. Структура и содержание дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций: ОК-6; ОК-10; ПК-22.

ОК-6	способностью организовать свою работу ради достижения поставленных целей и готовностью к использованию инновационных идей;
ОК-10	способностью к познавательной деятельности;
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- понятия, используемые в теории, методах и приложениях в других математических дисциплинах и понимать доказательства ключевых теорем курса;
- ряд ключевых понятий и базовых математических определений для университетского курса математики;

уметь:

- применять свои знания в указанных областях при решении конкретных задач;
- воспринимать математическую информацию в различных источниках;
- применяя основные математические термины и понятия, преобразовывать их в соответствии с решаемой задачей (анализировать, обобщать, систематизировать, имеющиеся данные, и оценивать полученный результат);
- сознательно организовывать свою учебно-познавательную деятельность (от постановки задачи до получения и оценки результата);
- взаимодействовать в ходе выполнения групповой работы, вести диалог, участвовать в дискуссии, математически аргументировать обосновывать собственную точку зрения;

владеть:

- навыками использования математического аппарата дисциплины в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности;
- навыками вычисления различных величин, построения кривых, тел;
- элементами причинно-следственного анализа; - навыками исследования несложных математических связей и зависимостей;
- приемами определения математических характеристик изучаемого объекта, выбора адекватных моделей для сравнения, сопоставления и оценки объектов;
- навыками поиска и извлечения нужной информации по заданной теме в адаптированных источниках различного типа;

- математической культурой и языком, позволяющим осознанно воспринимать соответствующую информацию.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятий		
I	5 / 180	72	34	-	38	72	36/ Экзамен
Итого	5 / 180	72	34	-	38	72	36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Матрицы и определители второго и третьего порядков	10	2	2		4
2	Векторная алгебра на плоскости и в пространстве	16	2	4		8
3	Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве	18	2	2		6
4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	20	4	4		8
5	Кривые и поверхности второго порядка	14	4	4		6
6	Комплексные числа и многочлены	14	2	4		6
7	Алгебра матриц. Определители порядка n.	10	2	2		4
8	Системы линейных уравнений и элементарные преобразования матриц	10	2	2		4
9	Линейные подпространства в пространстве R^n	16	4	4		4
10	Линейные операторы и их матрицы	18	4	2		6
11	Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n	12	2	2		6
12	Евклидовы пространства	10	2	2		6
13	Квадратичные формы	12	2	4		4
Итого		180	34	38		72

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
	1	2	Матрицы и определители второго и третьего порядков	
1	1	2	Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Правило Крамера решения системы линейных уравнений.	
	2	2	Векторная алгебра на плоскости и в пространстве	
3	2	2	Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Линейные операции над векторами в координатах.	
	3	2	Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве	
4	3	2	Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве	
	4	6	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	
5	4	2	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости	
6	4	2	Прямая линия на плоскости. Совместное исследование уравнений прямых.	
7	4	2	Прямая и плоскость в пространстве	
	5	4	Кривые и поверхности второго порядка	
8	5	2	Кривые второго порядка, заданные каноническими уравнениями: эллипс, гипербола, парабола.	
9	5	2	Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения.	
	6	2	Комплексные числа и многочлены	
10	6	2	Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	
	7	2	Алгебра матриц. Определители порядка n.	

11	7	2	Алгебра матриц. Определители порядка n .	
	8	2	Системы линейных уравнений и элементарные преобразования матриц	
12	8	2	Понятие системы линейных уравнений и ее решения. Основные определения. Решение системы с использованием обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения однородной системы. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения совместной неоднородной системы линейных алгебраических уравнений. Метод последовательных исключений Гаусса.	
	9	4	Линейные подпространства в пространстве R^n	
13	9	2	Линейные пространства и подпространства. Базис пространства, его размерность.	
14	9	2	Координаты вектора в данном базисе. Сумма и пересечение подпространств.	
	10	4	Линейные операторы и их матрицы	
15	10	2	Определение линейного оператора. Примеры линейных операторов.	
16	10	2	Матрица линейного оператора. Алгебра линейных операторов.	
	11	2	Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n	
17	11	2	Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n . Правила отыскания собственных чисел и собственных векторов.	
	12	2	Евклидовы пространства	
18	12	2	Понятие евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грама. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.	
	13	2	Квадратичные формы	

19	13	2	Понятие квадратичной формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра положительной квадратичной формы. Закон инерции для квадратичных форм.	
Итого	34			

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
	1	2	Матрицы и определители второго и третьего порядков	
1	1	0,5	Множества. Операции над множествами.	
2	1	0,5	Операции над матрицами и их свойства.	
3	1	0,5	Обратимые матрицы. Вычисление обратной матрицы.	
4	1	0,5	Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей. Правило Крамера.	
	2	4	Векторная алгебра на плоскости и в пространстве	
5	2	2	Понятие геометрического вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.	
6	2	1	Понятие о линейной зависимости системы векторов. Основные теоремы. Коллинеарность векторов. Условие коллинеарности векторов. Геометрический смысл линейной зависимости для двух векторов. Компланарность.	
7	2	1	Геометрический смысл линейной зависимости для трех векторов. Определение базиса и координат векторов на плоскости и в пространстве. Аффинные системы координат. Теорема о единственности разложения вектора по базису.	
	3	2	Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве	
8	3	1	Скалярное произведение векторов. Его основные свойства. Выражение скалярного произведения через координаты сомножителей. Направляющие косинусы вектора. Выражение их через координаты вектора. Длина вектора. Базис в декартовой прямоугольной системе координат. Геометрический смысл декартовых прямоугольных координат вектора. Проекция вектора на ось. Угол	

			между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов.	
9	3	1	Векторное произведение, его основные свойства. Векторное произведение, его геометрический смысл. Условие коллинеарности двух векторов. Выражение векторного произведения через координаты сомножителей. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и основные свойства. Выражение смешанного произведения векторов через координаты сомножителей.	
	4	4	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	
10	4	1	Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости	
11	4	1	Прямая линия на плоскости. Совместное исследование уравнений прямых. Прямая и плоскость в пространстве	
12	4	2	Контрольная работа №1.	
	5	4	Кривые и поверхности второго порядка	
13	5	2	Линии второго порядка на плоскости. Исследование уравнения линии второго порядка с помощью поворота осей координат и переноса начала координат. Классификация линий второго порядка на плоскости. Эллипс. Исследование формы. Фокусы, эксцентриситет, директрисы и их свойства. Гипербола. Исследование формы. Фокусы, эксцентриситет, директрисы, асимптоты и их свойства. Парабола. Исследование формы. Фокус, эксцентриситет, директриса и их свойства.	
14	5	2	Поверхности второго порядка. Общий и канонический вид уравнений поверхностей второго порядка. Эллипсоид. Исследование формы методом сечений. Эллипсоид вращения. Однополостный гиперболоид. Исследование формы методом сечений. Однополостный гиперболоид вращения. Двуполостный гиперболоид. Исследование формы методом сечений. Двуполостный гиперболоид вращения. Эллиптический параболоид. Исследование формы методом сечений. Параболоид вращения. Гиперболический параболоид. Исследование формы методом сечений. Общее уравнение цилиндрических поверхностей второго порядка. Уравнения эллиптического, гиперболического и	

			параболического цилиндров. Конусы второго порядка.	
	6	4	Комплексные числа и многочлены	
15	6	4	Комплексные числа. Определение и свойства операций над комплексными числами. Примеры. Геометрическое изображение комплексных чисел. Комплексная плоскость. Модуль и аргумент комплексного числа. Примеры. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня комплексного числа. Примеры. Алгебраические многочлены, алгебраические уравнения и их корни. Основная теорема алгебры (теорема Гаусса) о корнях уравнения (без доказательства). Следствия из теоремы. Теорема о сопряженных корнях многочлена. Разложение алгебраического многочлена на множители.	Карточки с заданиями контрольной работы
	7	2	Алгебра матриц. Определители порядка n.	
16	7	2	Алгебра матриц. Определители порядка n .	
	8	2	Системы линейных уравнений и элементарные преобразования матриц	
17	8		Понятие системы линейных уравнений и ее решения. Основные определения. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера. Решение системы с использованием обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения однородной системы. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения совместной неоднородной системы линейных алгебраических уравнений. Метод последовательных исключений Гаусса.	
	9	4	Линейные подпространства в пространстве R^n	
18	9	4	Линейные векторные пространства. Определение и примеры. Понятия линейной зависимости и линейной независимости системы векторов, размерность и базис векторного пространства. Единственность разложения вектора по базису линейного векторного	

			пространства. Координаты вектора в данном базисе. Линейное выражение любого вектора через базис (теорема). Матрица перехода от одного базиса линейного векторного пространства к другому. Преобразование координат вектора. Подпространство линейного векторного пространства.	
	10	2	Линейные операторы и их матрицы	
19	10	1	Определение линейного оператора. Примеры линейных операторов.	
20	10	1	Матрица линейного оператора. Алгебра линейных операторов.	
	11	2	Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n	
21	11	2	Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n . Правила отыскания собственных чисел и собственных векторов.	
	12	2	Евклидовы пространства	
22	12	2	Определение и примеры. Длина вектора, угол между векторами в евклидовом пространстве. Неравенства Коши-Буняковского и треугольника. Ортонормированный базис в евклидовом пространстве. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.	
	13	4	Квадратичные формы	
23	13	2	Билинейные формы в линейном пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Метод Лагранжа. Формулы Якоби. Закон инерции квадратичных форм. Сигнатура. Знакоопределённые квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Полуторалинейные и эрмитовы формы. Квадратичные формы в евклидовом (и унитарном) пространстве.	
	13	2	Контрольная работа №2	
	Итого	38		

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства. Выполнение индивидуальных заданий.	2
	2	Действия над матрицами. Выполнение индивидуальных заданий.	2

Итого по разделу часов			4
Раздел 2	1	Линейные операции над векторами»	4
	2	n – мерные векторы. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Ранг и базис системы векторов. Разложение вектора по базису и по системе векторов. Выполнение индивидуальных заданий.	4
Итого по разделу часов			8
Раздел 3	1	Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Выполнение индивидуальных заданий.	6
Итого по разделу часов			6
Раздел 4	1	Плоскость и прямая в пространстве. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	4
	2	Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Выполнение индивидуальных заданий.	4
Итого по разделу часов			8
Раздел 5	1	Кривые второго порядка. Вывод канонических уравнений: эллипса, гиперболы, параболы. Выполнение индивидуальных заданий.	6
Итого по разделу часов			6
Раздел 6	1	Алгебраические многочлены, алгебраические уравнения и их корни. Основная теорема алгебры (теорема Гаусса) о корнях уравнения (без доказательства). Следствия из теоремы. Теорема о сопряженных корнях многочлена. Разложение алгебраического многочлена на множители. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	6
Итого по разделу часов			6
Раздел 7	1	Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью метода окаймляющих миноров. Выполнение индивидуальных заданий.	4
Итого по разделу часов			4
Раздел 8	1	Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения совместной неоднородной системы линейных алгебраических уравнений. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	4
Итого по разделу часов			4
Раздел 9	1	Линейные преобразования линейных пространств (линейные операторы). Матричная запись линейных операторов. Действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	4
Итого по разделу часов			4
Раздел 10	1	Операции над линейными операторами. Понятие оператора, обратного к линейному. Существование обратного оператора. Свойства обратного оператора. Выполнение индивидуальных заданий.	6

Итого по разделу часов			6
Раздел 11	1	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Спектр оператора. Существование собственных значений оператора. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	3
	2	Диагонализуемость матрицы линейного оператора. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих различным собственным значениям. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	3
Итого по разделу часов			6
Раздел 12	1	Длина вектора, угол между векторами в евклидовом пространстве. Неравенства Коши-Буняковского и треугольника. Ортонормированный базис в евклидовом пространстве. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта. . <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	6
Итого по разделу часов			6
Раздел 13	1	Квадратичные формы в евклидовом (и унитарном) пространстве. <i>(изучение теории с последующей защитой)</i> .	2
	2	Квадратичные формы. Выполнение индивидуальных заданий, подготовка к контрольной работе.	2
Итого по разделу часов			4
Итого			72

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

6. Образовательные технологии

Лекционные и практические занятия проводятся, как правило, в традиционной форме.

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, к экзамену

Контроль СРС студентов проводится путем проверки работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий. Одним из основных видов контроля СРС является защита индивидуальных домашних заданий. Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

Перечень методов обучения и форм организации обучения представлен в таблице.

Методы	ФОО	Лекции.	Практические. занятия	СРС
Работа в команде			х	х

Методы проблемного обучения		х	х
Обучение на основе опыта	х	х	х
Опережающая самостоятельная работа			х
Проектный метод			х
Поисковый метод	х	х	х
Исследовательский метод	х	Х	х

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для **текущего контроля** успеваемости используются контрольные работы, устный опрос, коллоквиум по вопросам экзамена, индивидуальные домашние задания.

Рубежный контроль. Аттестация студента по результатам выполнения контрольных и индивидуальных заданий. Выставляется в групповой журнал.

Итоговый контроль по дисциплине – экзамен.

Контрольная работа №1

1. Даны матрицы $A = (-2 \ 2 \ 3 \ 1)$, $D = (2 \ -1 \ 4)$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ -2 & -4 & -2 \end{pmatrix}$, $E = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -4 & 1 \\ 1 & -2 & -5 & 2 \end{pmatrix}$

Определите матрицу $B^T A - 3C^T D - 2E$.

2. Решите неравенство

$$\begin{vmatrix} 2 & x^2 + 1 & 3 \\ 3 & 2x & 3 \\ 3 & 8 - x & 4 \end{vmatrix} < 7.$$

3. Найти матрицу, обратную к матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & -4 \\ -3 & 3 & 1 \\ -5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$ и сделайте проверку.

4. Представьте вектор $d = \begin{pmatrix} -9 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ в виде линейной комбинации векторов $a = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 5 \end{pmatrix}$,

$$b = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \\ 4 \end{pmatrix}, c = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

5. Дана система линейных неоднородных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + 5x_4 = 5 \end{cases}$$

- а) найдите фундаментальную систему решений, укажите размерность пространства решений и запишите общее решение соответствующей системы линейных однородных уравнений;
б) убедитесь в совместности данной неоднородной системы, используя теорему Кронекера-Капелли;

- в) найдите общее решение данной системы линейных неоднородных уравнений и проанализируйте его структуру, представьте общее решение в виде суммы частного решения неоднородной системы и общего решения соответствующей однородной системы.
6. Найти уравнение диагонали параллелограмма, проходящей через точку пересечения его сторон $x + y - 1 = 0$ и $y + 1 = 0$, если известно, что диагонали параллелограмма пересекаются в точке $F(-1; 0)$.

Контрольная работа №2

- а) Найти сумму, разность, произведение и частное двух комплексных чисел в алгебраической форме $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 + i$;
б) Представить комплексное число $z = 2 + 2i$ в тригонометрической и показательной формах.
- Найти собственные числа и собственные векторы матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & -6 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$.
- Даны два линейных преобразования:

$$\begin{cases} x'_1 = 4x_1 + 5x_2 - 3x_3 \\ x'_2 = x_1 - x_2 - x_3 \\ x'_3 = 7x_1 + 4x_2 \end{cases} \quad \begin{cases} x''_1 = 3x'_1 + x'_2 \\ x''_2 = 2x'_1 - 4x'_2 - 5x'_3 \\ x''_3 = 2x'_1 + x'_3 \end{cases}$$

Средствами матричного исчисления найти преобразование, выражающее x''_1, x''_2, x''_3 через x_1, x_2, x_3 .

- Записать квадратичную форму в матрично-векторном виде. Выяснить, является ли квадратичная форма положительно определенной, отрицательно определенной, неопределенной.

$$\varepsilon = 3x_1^2 - x_2^2 + 2x_3^2 + 6x_1x_2 + 2x_2x_3.$$

Вопросы к экзамену

- Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства.
- Понятие перестановки (подстановки). Инверсия, транспозиция, четность перестановки.
- Определитель n- порядка. Получение общей формулы. Свойства определителей n- порядка. Доказательство свойств.
- Понятие матрицы. Основные операции над матрицами и их свойства.
- Обратная матрица и ее свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Вычисление определителей.
- Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре (о ранге матрицы) и следствия из нее. Элементарные преобразования матриц. Основные методы вычисления ранга матрицы.
- Понятие геометрического вектора. Линейные операции над векторами и их свойства.
- Понятие о линейной зависимости системы векторов
- Определение базиса и координат векторов на плоскости и в пространстве. Аффинные системы координат. Теорема о единственности разложения вектора по базису.
- Скалярное произведение векторов. Его основные свойства.
- Векторное произведение, его основные свойства.
- Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и основные свойства.

13. Различные способы задания прямой.
14. Преобразование системы координат на плоскости.
15. Плоскость в трехмерном пространстве.
16. Прямая в пространстве. Исследование взаимного расположения двух прямых в пространстве.
17. Исследование взаимного расположения прямой и плоскости.
18. Линии второго порядка на плоскости. Исследование уравнения линии второго порядка. Классификация линий второго порядка на плоскости.
19. Эллипс. Исследование формы. Фокусы, эксцентриситет, директрисы и их свойства.
20. Гипербола. Исследование формы. Фокусы, эксцентриситет, директрисы, асимптоты и их свойства.
21. Парабола. Исследование формы. Фокус, эксцентриситет, директриса и их свойства.
22. Поверхности второго порядка. Общий и канонический вид уравнений поверхностей второго порядка.
23. Эллипсоид. Исследование формы методом сечений. Эллипсоид вращения.
24. Однополостный гиперболоид. Исследование формы методом сечений. Однополостный гиперболоид вращения.
25. Двуполостный гиперболоид. Исследование формы методом сечений. Двуполостный гиперболоид вращения.
26. Эллиптический параболоид. Исследование формы методом сечений. Параболоид вращения. Гиперболический параболоид. Исследование формы методом сечений.
27. Комплексные числа. Определение и свойства операций над комплексными числами.
28. Алгебраические многочлены, алгебраические уравнения и их корни. Основная теорема алгебры (теорема Гаусса) о корнях уравнения (без доказательства). Следствия из теоремы. Теорема о сопряженных корнях многочлена. Разложение алгебраического многочлена на множители.
29. Понятие системы линейных уравнений и ее решения. Основные определения. Матричная запись системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Крамера.
30. Решение системы с использованием обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
31. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Структура общего решения однородной системы. Метод последовательных исключений Гаусса.
32. Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора в заданном базисе линейного пространства. Связь между линейными операторами и квадратными матрицами.
33. Операции над линейными операторами. Понятие оператора, обратного к линейному. Существование обратного оператора. Свойства обратного оператора.
34. Линейные векторные пространства. Понятия линейной зависимости и линейной независимости системы векторов, размерность и базис векторного пространства.
35. Единственность разложения вектора по базису линейного векторного пространства. Координаты вектора в данном базисе. Линейное выражение любого вектора через базис (теорема). Матрица перехода от одного базиса линейного векторного пространства к другому.
36. Подпространство линейного векторного пространства.
37. Евклидовы пространства. Длина вектора, угол между векторами в евклидовом пространстве. Ортонормированный базис в евклидовом пространстве.
38. Билинейные формы в линейном пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Лунгу К. Н. Сборник задач по высшей математике. / К. Н. Лунгу, В. П. Норин, Д. Т. Письменный, Ю. А. Шевченко: Доп. Мин-вом образов. РФ в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по направлениям и спец. в области науки и технологии. 3-е изд., испр. М.: Айрис-пресс, 2005. - 592 с. (Высшее образование).
2. Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. Учебное пособие для вузов. — 7 -е изд. — М.: Наука, 1989. — 656 с.
3. Беклемешев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. –М: ФИЗМАТЛИТ, 2005. -304 с
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. - М.: Физико-математической литературы, 2003. –240с.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - М.: Наука, Гл.ред.физ-мат.лит., 1984. –294с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Сборник задач по математике для вузов. Линейная алгебра и основы математического анализа / Под редакцией А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. - М.: Наука, 1981. - 464с.
2. Бурмистрова Е.Б. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 421 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.
3. Задачник – практикум по аналитической геометрии и линейной алгебре. Учебное пособие, под ред. Волкова А.В. Ленинград, Изд-во Ленинградского ун-та, 1986 г.
4. Дадаян А.А., Дударенко В.А. Алгебра и геометрия. Минск, "Высшая школа", 1986 г.
5. Рублев А.Н. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии, М., "Высшая школа", 1972 г.
6. Ефимов Н.В., Розенберн Э.Р. Линейная алгебра и многомерная геометрия. М., Наука, 1974 г.
7. Шнеперман Л.Б. Курс алгебры и теории чисел в задачах и упражнениях.

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.lib.mexmat.ru/books/41 – электронная библиотека механико-математического факультета МГУ;
2. www.edu.ru – федеральный портал российского образования;
3. www.mathnet.ru – общероссийский математический портал;
4. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
5. www.matburo.ru – матбюро: решения задач по высшей математике;
6. www.nehudlit.ru - электронная библиотека учебных материалов

8.4. Методические указания и материалы по видам занятий

Учебные пособия по алгебре и геометрии, тексты лекций

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие стандартных учебных аудиторий.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Курс предполагает овладение студентами основными методами решения систем линейных уравнений, алгебры матриц, теории комплексных чисел, основными методами аналитической геометрии. Полученные знания необходимы для освоения дисциплин «Математический анализ», «Физика» и др.

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется изучать темы по конспектам лекций и базовым учебникам (основной блок) с последующей сдачей экзамена; конспектировать вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, пользуясь базовыми учебниками и методическими рекомендациями по теме (самостоятельная работа) с последующей защитой на индивидуальных консультациях; решать контрольные задания, пользуясь методическим пособием во время плановых контрольных работ и на индивидуальных консультациях.

9. Технологическая карта дисциплины.

Курс первый, группа № 107, семестр I.

Преподаватель: ст. преподаватель Кимаковская Г.Н.

Кафедра алгебры, геометрии и методики преподавания математики.

Модульно-рейтинговая система не введена.

10. Дополнительные требования.

Студенты, отсутствующие на занятиях по уважительной причине обязаны отрабатывать учебный материал по графику в дни консультаций преподавателя. Отработка проводится в виде устного собеседования с преподавателем по заданиям, рассмотренным на занятиях, а также обязательный контроль качества выполнения домашних самостоятельных работ с демонстрацией умения выполнять аналогичные задания.

Составитель: Г. Кимаковская / Кимаковская Г.Н., ст. преподаватель

Зав. кафедрой Г.Н. Ермакова / Ермакова Г.Н., к.п.н., доцент

Согласовано:

Зав. кафедрой техносферной безопасности В.В. Ени / Ени В.В., д.п.н., профессор