

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

Физико-математический факультет

Кафедра алгебры, геометрии и МПМ

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета, к.б.н., доцент

С.И. Филипенко
«12» 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета, к.ф-м.н., доцент

О.В. Коровай
«12» 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«АЛГЕБРА, АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

на 2022 / 2023 учебный год

направление подготовки

2.20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

профиль подготовки

«Безопасность жизнедеятельности в техносфере»

Пожарная безопасность

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

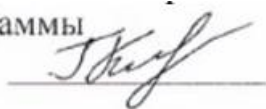
очная

Год набора 2022

Тирасполь, 2022 г.

Рабочая программа дисциплины «Алгебра, аналитическая геометрия» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта (бакалавриат) по направлению подготовки 2.20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 680 от 25 мая 2020 года.

Составители рабочей программы
ст. преподаватель



Г.Н. Кимаковская

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и методики преподавания математики

«28» августа 2021 г. протокол № 1

Зав. кафедры-разработчика

«28» августа 2021 г.  Г.Н. Ермакова, к.п.н., доцент

Зав. выпускающей кафедрой

«30» августа 2022 г.  В.В. Ени, д.п.н., профессор

- 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 ОПОП

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:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Универсальные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД _{УК-1.1} . Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.
		ИД _{УК-1.2} . Умеет: выбирать источники информации, адекватные поставленным задачам и соответствующие научному мировоззрению; рассматривать различные точки зрения на поставленную задачу в рамках научного мировоззрения и определять рациональные идеи; анализировать задачу, выделяя этапы её решения, действия по решению задачи; получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов.
		ИД _{УК-1.3} . Владеет: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоемкость з.е. / часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Лабораторных занятий (ЛЗ)	Практических занятий (ПЗ)		
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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
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
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.	
Итого часов по разделу		2		
Векторная алгебра на плоскости и в пространстве				
2	2	2	Векторы на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Линейные операции над векторами в координатах.	
Итого часов по разделу		2		
Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве				
4	3	2	Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве	
Итого часов по разделу		2		
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	
Итого часов по разделу		6		
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.	
Итого часов по разделу		4		

Комплексные числа и многочлены				
10	6	2	Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	
Итого часов по разделу		2		
Алгебра матриц. Определители порядка n.				
11	7	2	Алгебра матриц. Определители порядка n.	
Итого часов по разделу		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.	
Итого часов по разделу		2		
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.	
Итого часов по разделу		4		
Линейные операторы и их матрицы				
15	10	2	Определение линейного оператора. Примеры линейных операторов.	
16	10	2	Матрица линейного оператора. Алгебра линейных операторов.	
Итого часов по разделу		4		
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.	
Итого часов по разделу		2		
Евклидовы пространства				

18	12	2	Понятие евклидова пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грама. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации Грама-Шмидта.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Квадратичные формы</i>				
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 часов по разделу		2		
Итого		34		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
<i>Матрицы и определители второго и третьего порядков</i>				
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.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Векторная алгебра на плоскости и в пространстве</i>				
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.	

Итого часов по разделу		4		
<i>Скалярное, векторное, смешанное произведения на плоскости и в пространстве</i>				
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.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</i>				
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.	
Итого часов по разделу		4		
<i>Кривые и поверхности второго порядка</i>				
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.	
Итого часов по разделу		4		
<i>Комплексные числа и многочлены</i>				
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
Итого часов по разделу		4		
<i>Алгебра матриц. Определители порядка n.</i>				
16	7	2	Алгебра матриц. Определители порядка n.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Системы линейных уравнений и элементарные преобразования матриц</i>				
17	8	2	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.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Линейные подпространства в пространстве R^n</i>				
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.	
Итого часов по разделу		4		
<i>Линейные операторы и их матрицы</i>				
19	10	1	Определение линейного оператора. Примеры линейных операторов.	
20	10	1	Матрица линейного оператора. Алгебра линейных операторов.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n</i>				
21	11	2	Собственные числа и векторы линейного оператора в пространстве R^n . Правила отыскания собственных чисел и собственных векторов.	
Итого часов по разделу		2		
<i>Евклидовы пространства</i>				
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.	
Итого часов по разделу		2		
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.	
24	13	2	Контрольная работа №2	
Итого часов по разделу		4		
Итого		38		

4.3. 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. (изучение теории с последующей защитой).	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. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Сборник задач по высшей математике	Лунгу К.Н. и др.	2008	-	+	https://alleng1.org/d/math/math453.htm
2	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры	Беклемишев Д.В.	2015	1	+	http://mathdep.i-fmo.ru/wp-content/uploads/2020/09/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9-%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B8-%D0%B8-%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D1%8B.-%D0%91%D0%

						%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2-%D0%94.%D0%92..pdf
3	Аналитическая геометрия	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	2005	2	+	https://studizba.com/files/show/pdf/51757-1-v-a-il-in-e-g-poznyak--lineynaya.html
4	Линейная алгебра	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	2004	1	+	https://studizba.com/files/show/pdf/51759-1-v-a-il-in-e-g-poznyak--analiticheskaya.html
Дополнительная литература						
1	Сборник задач по математике для вузов. Линейная алгебра и основы математического анализа	Ефимов А.В., Деми-дович Б.П.		-	+	https://studizba.com/files/show/pdf/108458-1-sbornik-zadach-po-matematike-dlya.html
2	Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата	Бурмистрова Е.Б., Лобанов С.Г.	2017	-	-	
3	Курс алгебры и теории чисел в задачах и упражнениях	Шнеперман Л.Б.	2008		-	
4	Высшая математика в упражнениях и задачах	Данко П.Е., Попов А.Г.	2005	4	+	https://alleng1.org/d/math/math148.htm
5	Математика в примерах и задачах	Журбенко Л.Н.	2009	-	+	https://obuchalka.org/2011111061584/matematika-v-primerah-i-zadachah-jurbenko-l-n-nikonova-g-a-2009.html
Итого по дисциплине: 44 % печатных изданий; 78 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://benran.ru> –библиотека по естественным наукам Российской Академии Наук

<http://mathnet.ru> – общероссийский математический портал

<http://lib.mexmat.ru> –электронная библиотека механико-математического факультета МГУ

<https://biblio-online.ru/> - электронно-библиотечная система Юрайт

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей осуществление всех видов учебных занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Данный курс предполагает овладение знаниями, которые в дальнейшем будут необходимы при изучении математических методов в биологии, информатике и современных информационных технологий, физике, химии, науках о земле, в проведении исследовательских работ.

Различные виды учебных занятий – лекционные и практические взаимосвязаны. Студентам рекомендуется посещать все занятия и вести подробный конспект, а также изучать основную и дополнительную литературу, пользоваться Интернет-ресурсами. Пропуски занятий или невыполнение заданий требуют компенсации путем самостоятельного изучения материала с использованием конспекта других студентов или дополнительной литературы. При необходимости, студенты могут получить консультацию преподавателя.

Рабочая программа дисциплины «Алгебра, аналитическая геометрия» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 2.20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

9. Технологическая карта дисциплины

Курс I

Группа ЕГ21ДР62БГ1 (107)

семестр I

Преподаватель – лектор Кимаковская Галина Николаевна,

старший преподаватель кафедры алгебры, геометрии и методика преподавания математики.

Модульно-рейтинговая система не введена