

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.11.2025 16:27:43

Уникальный программный ключ:

03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf84b057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет

фундаментального инженерного образования и
инноваций

Кафедра

высшей математики



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
А.В. Кунченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Алгебра

(наименование дисциплины)

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

(код, наименование направления)

Безопасность открытых информационных систем

(профиль подготовки)

Квалификация

Специалист по защите информации

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины: получение базовых знаний по линейной алгебре; развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки для построения технических и экономических моделей.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение и овладение методами решения математических задач, формулируемых и решаемых в линейной алгебре, изучение методов и приемов математических доказательств теорем и утверждений;
- формирование у студентов умений и навыков самостоятельного приобретения и применения знаний при исследовании и построении математических моделей;
- овладение студентами знаний по применению алгебры в различных разделах информационных технологий;
- усвоение студентами идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании. овладение практическими навыками и приемами вычислений определителей, матриц, операций над матрицами, решения систем линейных алгебраических уравнений, законов преобразований векторов и матриц, решения характеристического уравнения, нахождения собственных векторов и собственных значений, операций над квадратичными формами, вычисления функций от матриц и т.д.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-3) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 10.05.03_Информационная безопасность автоматизированных систем (профиль «Безопасность открытых информационных систем»).

Дисциплина реализуется кафедрой высшей математики.

Основывается на базе дисциплин: школьный курс математики

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дискретная математика», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория информации», «Исследование операций», «Математика криптографии».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

- в первом семестре – лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.);
- во втором семестре – лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.);

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен/экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Алгебра» направлен на формирование компетенций, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен использовать математические методы необходимые для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3	ОПК-3.1 Осуществляет обоснованный выбор математических методов для решения типовых задач ОПК-3.2 Решает типовые задачи математическими методами ОПК-3.3 Использует математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 8 зачётных единицы, 288 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам	
		1	2
Аудиторная работа, в том числе:	108	72	36
Лекции (Л)	54	36	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Курсовая работа/курсовой проект	-	-	
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	180	108	72
Подготовка к лекциям	18	18	
Подготовка к лабораторным работам	-	-	
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	30	18	12
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	24	12	12
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	
Домашнее задание	3	3	
Подготовка к контрольной работе	15	9	6
Подготовка к коллоквиуму	18	12	6
Аналитический информационный поиск	-	-	
Работа в библиотеке	-	-	
Подготовка к экзамену	72	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э (2), Э (2)	Э (2)	Э (2)
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	288	180	108
з.е.	8	5	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 10 тем:

- тема 1 (Матрицы и определители);
- тема 2 (Бинарные отношения на множестве. Основные алгебраические структуры и их классификация);
- тема 3 (Системы линейных уравнений);
- тема 4 (Векторная алгебра);
- тема 5 (Аналитическая геометрия);
- тема 6 (Комплексные числа);
- тема 7 (Линейные пространства);
- тема 8 (Евклидово и унитарное пространство);
- тема 9 (Линейные операторы в конечномерном линейном пространстве);
- тема 10 (Билинейные и квадратичные формы).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Матрицы и определители	Понятие прямоугольной, квадратной, транспонированной матрицы. Виды матриц. Действия с ними. Определители второго и третьего порядка. Основные свойства определителей. Перестановки. Определители и их свойства. Определитель произведения матриц. Разложение определителя. Определитель блочно-треугольной матрицы. Формулы Крамера для матриц. Определители n-го порядка и их свойства. Способы вычисления определителя. Обратная матрица. Условия обратимости. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы.	4	Определители. Действия с матрицами	4	–	–
2	Бинарные отно- шения на множестве. Основные алгебраические структуры и их классификация Бинарные отно- шения на множестве. Основные алгеб- раические структуры и их классификация	Кольцо многочленов над полем. Группы; свойства элементов группы. Группа подстановок. Кольцо целых чисел. Кольца вычетов. Уравнения в кольце вычетов и сравнения. Конечные поля. Многочлены и линейная алгебра над произвольным полем.	6	Кольцо многочленов над полем. Многочлены и линейная алгебра над произвольным полем	6	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	Системы линейных уравнений	Метод обратной матрицы решения СЛАУ Теорема Крамера. Формулы Крамера. Системы линейных уравнений: несовместные, совместные, неопределенные, определенные, разрешенные. Исследование систем на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Элементарные преобразования систем. Метод Гаусса.	6	Метод обратной матрицы решения СЛАУ Теорема Крамера. Формулы Крамера. Метод Гаусса.	6	—	—
4	Векторная алгебра	Векторы пространства. Линейные действия с векторами. Скалярное произведение. Длина вектора. Угол между векторами. Расстояние между двумя точками. Коллинеарные векторы. Проекция вектора. Деление отрезка в заданном отношении. Векторное и смешанное произведения векторов.	8	Линейные действия с векторами. Скалярное произведение. Длина вектора. Угол между векторами. Расстояние между двумя точками. Векторное и смешанное произведения векторов.	8	—	—
5	Аналитическая геометрия	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Угол между прямymi. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через одну точку, через две точки. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение плоскости в пространстве. Угол между плоскостями. Условия параллельности	12	Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение плоскости в пространстве. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Угол между прямymi. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Общее	12	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.
		и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Общее уравнение линий второго порядка. Окружность. Нахождение центра и радиуса окружности с общим уравнением. Эллипс. Гипербола и ее асимптоты. Парабола. Поверхности второго порядка. Эллипсоид. Гиперболоиды. Параболоиды. Конус. Цилиндрические поверхности.		уравнение линий второго порядка. Окружность. Нахождение центра и радиуса окружности с общим уравнением.			
6	Комплексные числа	Определение. Действия с комплексными числами. Показательная и тригонометрическая формы. Формулы Муавра	2	Определение. Действия с комплексными числами. Показательная и тригонометрическая формы. Формулы Муавра	2	—	—
7	Линейные пространства	Линейное пространство, вещественное и комплексное. Основные примеры линейных пространств. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов. Размерность пространства. Базис и координаты. Примеры базисов. Единственность разложения	4	Линейное пространство. Линейная комбинация и линейная зависимость векторов. Размерность пространства. Преобразование координат вектора при	4	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.
		вектора по базису. Подпространство и линейная оболочка системы векторов, размерность линейной оболочки. Прямая сумма линейных пространств. Объединение и пересечение линейных пространств, теорема о размерности объединения пространств. Изоморфизм линейных пространств. Преобразование координат вектора при преобразовании базиса		преобразовании базиса			
8	Евклидово и унитарное пространство.	Комплексное и вещественное евклидовы пространства. Общий вид задания скалярного произведения конечномерного линейного пространства. Основные примеры задания скалярных произведений в различных линейных пространствах. Неравенство Коши - Буняковского. Примеры неравенств Коши - Буняковского. Определения угла между двумя векторами и нормы (длины) вектора. Нормированное пространство. Ортогональность векторов и ортогональный базис. Свойства ортогонального базиса. Метод ортогонализации Грама – Шмидта. Матрица Грама. Геометрический смысл определителя матрицы Грама.	4	Комплексное и вещественное евклидовы пространства Основные примеры задания скалярных произведений в различных линейных пространствах. Ортогональность векторов и ортогональный базис. Свойства ортогонального базиса. Метод ортогонализации Грама – Шмидта. Матрица Грама.	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.
	Линейные операторы	Линейный оператор. Операции над линейными операторами и их свойства. Пространство линейных операторов. Матрица линейного оператора в конечномерном линейном пространстве. Ядро и образ линейного оператора, примеры. Теорема о сумме размерностей ядра и образа. Ранг линейного оператора. Обратный оператор и условия существования обратного оператора. Структура линейного оператора. Инвариантное пространство. Вид матрицы линейного оператора в случае существования инвариантных пространств. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение и характеристический полином. Спектр линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора. Диагонализация матрицы линейного оператора. Понятие жордановой формы матрицы.	4	Матрица линейного оператора в конечномерном линейном пространстве. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение и характеристический полином Преобразование матрицы линейного оператора. Диагонализация матрицы линейного оператора.	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.
	Билинейные и квадратичные формы	Билинейная и квадратичная формы. Классификация квадратичных форм, критерий Сильвестра. Нормальный и канонический виды квадратичной формы. Преобразование квадратичной формы при преобразовании базиса. Ранг квадратичной формы. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к сумме квадратов. Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду. Закон инерции. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду на основе теории квадратичных форм	4	Билинейная и квадратичная формы. критерий Сильвестра. Нормальный и канонический виды квадратичной формы. Преобразование квадратичной формы при преобразовании базиса. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к сумме квадратов. Метод ортогонального преобразования .Закон инерции. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду на основе теории квадратичных форм	4	-	-
Всего аудиторных часов				54	54	-	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (<https://www.dstu.education/sveden/eduQuality>) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах – всего 40 баллов;
- за выполнение расчетно-графической работы – всего 20 баллов;
- контрольные работы – всего 40 баллов.

Экзамен прописывается автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Алгебра» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время экзамена студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного экзамена по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты:

- выполняют работу над составлением конспекта изученного материала;
- учат необходимый теоретический материал.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Примерный вариант расчетно-графической работы (2 семестр)

Задание 1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + 2z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$; результат представить в алгебраической форме.
 $z_1 = 3 + 5i^3 - 2i^4$, $z_2 = 2 + 3i$

Задание 2. Множество векторов, лежащих на осях Ох и Оу, является ли линейным пространством?

Задание 3. Доказать, что векторы $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ образуют базис. Найти координаты вектора \vec{x} в этом базисе.

$$\vec{e}_1 = (1; 0; 5), \vec{e}_2 = (-1; 3; 2), \vec{e}_3 = (0; -1; -1), \vec{x} = (5; 15; 0);$$

Задание 4. Установить, зависимы ли векторы?

$$\vec{a}_1 = (-2; 2; -2; 1), \vec{a}_2 = (3; -3; -3; 3), \vec{a}_3 = (5; -1; 0; 2), \vec{a}_4 = (1; 0; -1; 0);$$

Задание 5. В пространстве многочленов $P_2(R)$ степени не выше второй даны две системы многочленов $e_1 = 1, e_2 = x, e_3 = x^2$ и f_1, f_2, f_3 . Доказать, что каждая система является базисом пространства $P_2(R)$. Найти матрицу перехода от базиса (e) к базису (f) . Определить координаты квадратного трехчлена p относительно базисов (e) и (f) .

$$f_1 = x^2 + 2x + 3, f_2 = 3x^2 - 3x - 2, f_3 = -x^2 + 2x - 1, p = -2x^2 - 9x + 7;$$

Задание 6. Найти матрицу перехода от базиса (f) к базису (g) линейного пространства $P_1(R)$ и координаты многочлена $p = x + 6$ в этих базисах

$$f_1 = 2x + 3, f_2 = -3x - 2, g_1 = 2x - 1, g_2 = x + 4;$$

Задание 7. Являются ли линейными следующие преобразования $f_1(\vec{x}), f_2(\vec{x}), f_3(\vec{x})$? Найти матрицу линейного преобразования в базисе $(\vec{i}), (\vec{j}), (\vec{k})$. Сделать проверку в матричном виде.

$$f_1(\vec{x}) = (-2x_2 + x_3; x_3; 2x_1 - 3x_2 + 4x_3);$$

$$f_2(\vec{x}) = (3x_1 - 2x_2; 1; 2x_1 - 3x_2 + 4);$$

$$f_3(\vec{x}) = (3x_1 + x_3; x_3; 2x_1^4 + 3x_2 - 4x_3).$$

Задание 8. Задана матрица A линейного преобразования φ в базисе e_1, e_2, e_3 . Найти образы векторов e_1, e_2, e_3 и вектора a

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 5 & 0 & -3 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$a = 4e_1 + e_2 - e_3$$

Задание 9. Применяя процесс ортогонализации Грама-Шмидта, построить ортонормированный базис линейного подпространства, порождённого системой векторов:

$$\vec{f}_1 = (-1; 0; 1; 1), \vec{f}_2 = (0; 1; 0; 1), \vec{f}_3 = (1; 0; -1; 0);$$

Задание 10. Найти матрицу линейного преобразования в базисе $\{\vec{e}_1', \vec{e}_2', \vec{e}_3'\}$, если она задана в базисе $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3\}$.

$$\begin{cases} \vec{e}_1' = \vec{e}_1 - \vec{e}_2 + \vec{e}_3 \\ \vec{e}_2' = -2\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2 - \vec{e}_3; \\ \vec{e}_3' = -\vec{e}_1 + 2\vec{e}_2 + \vec{e}_3 \end{cases} \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Задание 11. Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 5 & 7 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 12. Матрица Грама скалярного произведения в базисе $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$ имеет вид $G = \begin{pmatrix} 12 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Найти скалярное произведение векторов $\vec{x} = (0; 2)$ и $\vec{y} = (1; 1)$, заданных своими координатами в базисе $\{\vec{e}_1, \vec{e}_2\}$.

Задание 13 Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа. Определить положительный и отрицательный индекс инерции и сигнатуру квадратичной формы. Исследовать на знакопредопределенность квадратичную форму двумя способами (по каноническому виду и по критерию Сильвестра):

$$\Phi(x_1; x_2; x_3) = 7x_1^2 + 5x_2^2 + 3x_3^2 - 8x_1x_2 + 8x_2x_3;$$

Задание 14 Найти канонический вид кривой и каноническую систему координат. Построить кривую.

$$\Phi(x; y) = x^2 + 2xy - y^2 - 6x + 4y - 3 = 0.$$

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Матрицы и определители

- 1) Матрицы, действия над ними.
- 2) Обратная матрица, ее свойства.
- 3) Определители 2-го и 3-го порядков.
- 4) Свойства определителей.
- 5) Определители n-го порядка.
- 6) Вычисление обратной матрицы.
- 7) Действия над матрицами и их определителями.

Тема 2. Бинарные отношения на множестве.

- 1) Кольцо многочленов над полем
- 2) Группы; свойства элементов группы.
- 3) Группа подстановок.
- 4) Кольцо целых чисел. Кольца вычетов.
- 5) Уравнения в кольце вычетов и сравнения.
- 6) Конечные поля.
- 7) Многочлены и линейная алгебра над произвольным полем.

Тема 3. Системы линейных уравнений

- 1) Системы линейных уравнений.
- 2) Решение систем линейных уравнений методами Крамера и обратной матрицы.

- 3) Жордановы преобразования систем.
- 4) Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
- 5) Исследование систем линейных уравнений.
- 6) Ранг системы векторов.

Тема 4. Векторная алгебра

- 1) Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Коллинеарные векторы. Равенство, сумма и разность векторов.
- 2) Умножение вектора на число, угол между векторами, проекция вектора на ось.
- 3) Скалярное произведение векторов, его свойства. Условия ортогональности векторов.
- 4) Вектор в координатной форме. Радиус-вектор. Разложение вектора по единичным ортам. Длина вектора.
- 5) Операции над векторами, заданными в координатной форме. Пространство \mathbb{R}^n .

Тема 5 Аналитическая геометрия

- 1) Уравнения прямой на плоскости. Построение прямой на плоскости. Параметрическое задание прямой.
- 2) Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
- 3) Кривые второго порядка.
- 4) Полярная система координат. Связь декартовой и полярной системы координат.
- 5) Уравнения плоскости.
- 6) Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
- 7) Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых.
- 8) Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 6. Комплексные числа.

- 1) Комплексные числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
- 2) Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
- 3) Первая и вторая формулы Муавра.

Тема 7. Линейные пространства

- 1) Линейное пространство. Примеры. Подпространства.
- 2) Линейная комбинация и линейная зависимость векторов.
- 3) Размерность пространства. Базис и координаты.
- 4) Единственность разложения вектора по базису.
- 5) Подпространство и линейная оболочка системы векторов, размерность линейной оболочки.
- 6) Преобразование координат вектора при преобразовании базиса.

Тема 8. Евклидово и унитарное пространство.

- 1) Система аксиом скалярного произведения.
- 2) Комплексное и вещественное евклидовы пространства.
- 3) Общий вид задания скалярного произведения конечномерного линейного пространство
- 4) Основные примеры задания скалярных произведений в различных линейных пространствах.
- 5) Примеры неравенств Коши – Буняковского
- 6) Определения угла между двумя векторами и нормы (длины) вектора.
- 7) Нормированное пространство. Ортогональность векторов и ортогональный базис.
- 8) Свойства ортогонального базиса.
- 9) Метод ортогонализации Грама – Шмидта. Матрица Грама.

Тема 9. Линейные операторы в конечномерном линейном пространстве

- 1) Линейный оператор. Операции над линейными операторами и их свойства.
- 2) Пространство линейных операторов. Матрица линейного оператора в конечномерном линейном пространстве.
- 3) Ядро и образ линейного оператора, примеры. Теорема о сумме размерностей ядра и образа.
- 4) Ранг линейного оператора. Обратный оператор и условия существования обратного оператора.
- 5) Вид матрицы линейного оператора в случае существования инвариантных пространств.
- 6) Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
- 7) Характеристическое уравнение и характеристический полином.
- 8) Преобразование матрицы линейного оператора.
- 9) Диагонализация матрицы линейного оператора.

Тема 9. Билинейные и квадратичные формы.

- 1) Билинейная форма.
- 2) Квадратичная форма и ее классификация.
- 3) Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.
- 4) Метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду.
- 5) Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду на основе теории квадратичных форм.

6.5 Вопросы для подготовки к экзамену/зачету (тестовому коллоквиуму)

Семестр 1

- 1) Что называют определителем n -го порядка, каковы его свойства?
- 2) Что называют алгебраическим дополнением? Каковы методы вычисления определителей?

3) Что называют матрицей? Какие виды матриц вы знаете?

4) Какие линейные действия выполняют над матрицами?

5) Как умножают матрицы?

6) Какую матрицу называют обратной?

7) Что называют рангом матрицы?

8) Что называют системой линейных алгебраических уравнений?

9) Какие методы решения систем линейных алгебраических уравнений вы знаете?

10) Как формулируется теорема Кронекера-Капелли?

11) Что называют вектором, каковы способы его задания?

12) Какие существуют линейные операции над векторами?

13) Как разделить отрезок в заданном отношении?

14) Что такое скалярное произведение векторов и каковы его свойства?

15) Как применяют скалярное произведение векторов в геометрии и физике?

16) Что такое векторное произведение векторов и каковы его свойства?

17) В чем состоит геометрический и механический смысл векторного произведения векторов?

18) Что такое смешанное произведение векторов и каковы его свойства?

19) Как применяют смешанное произведение векторов в геометрии?

20) Какие вы знаете виды уравнений прямой на плоскости?

21) Каким может быть расположение двух прямых?

22) Какие кривые второго порядка вы знаете?

23) Что такое полярная система координат? Какова связь декартовой и полярной систем координат?

24) Какие вы знаете виды уравнений плоскости?

25) Каким может быть расположение двух плоскостей?

26) Как записать уравнения прямой в пространстве?

27) Каким может быть расположение прямой и плоскости?

Семестр 2

1) Что называется комплексным числом?

2) Какой вид имеет тригонометрическая и показательная формы комплексного числа?

3) Как осуществлять действия с комплексными числами в алгебраической форме?

4) Как осуществлять действия с комплексными числами в тригонометрической форме?

5) Как осуществлять действия с комплексными числами в показательной форме?

6) В чем заключается первая формула Муавра?

7) В чем заключается вторая формула Муавра?

8) Что такое линейное пространство?

9) Что такое линейное подпространство?

- 10) Что такое линейный оператор?
- 11) В чем заключается линейная зависимость и независимость векторов?
- 12) Как найти базис и размерность линейного пространства?
- 13) В чем заключается ортогонализация векторов?
- 14) В чем состоит Метод Грамма-Шмидта?
- 15) Какой вид имеет матрица Грама?
- 16) Что такое ортонормированный базис?
- 17) Какой вид имеет неравенство Куши-Буняковского?
- 18) Как найти скалярное произведение в евклидовом пространстве?
- 19) Что такое линейные операторы в евклидовом пространстве?
- 20) Какой вид имеет матрица линейного оператора?
- 21) Какой вид имеет преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису?
- 22) Что такое собственные векторы и собственные числа линейного оператора?
- 23) Как найти матрицу линейного преобразования в базисе из собственных векторов?
- 24) Что такое билинейная форма?
- 25) Какой вид имеет квадратичная форма и ее классификация?
- 26) В чем заключается метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду?
- 27) В чем заключается метод ортогонального преобразования квадратичной формы к каноническому виду?
- 28) Как привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду на основе теории квадратичных форм?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510530> (дата обращения: 28.08.2023).
2. Привалова, Ю. И. Высшая математика в техническом вузе : учебно-методическое пособие / Ю. И. Привалова. — Омск : СибАДИ, 2021. — 208 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221444> (дата обращения: 28.08.2023) — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный. — 4-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2006. — 608 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова . — б-е изд. — М.: 000 «Издательский дом «ОНИКС 21 век »: 000 «Издательство «Мир И Образование » , 2003. — 304 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

3. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 2: Учеб. пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова . — б-е изд. — М.: 000 «Издательский дом «ОНИКС 21 век »: 000 «Издательство «Мир И Образование » , 2003. — 416 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/course/view.php?id=577> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Горбатова, Л.А. Конспект лекций «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» по курсу «Высшая и прикладная математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 1 курса всех форм обуч.) / Л.А. Горбатова ; Каф. Высшей математики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2023 . — 86 с. — URL: <https://www.library.dstu.education/download.php?rec=131830> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

2. Горбатова, Л.А. Подготовка к компьютерному тестированию на тему «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» по курсу «Математика» : (для студ. напр. подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических

процессов и производств» всех форм обуч.) : практикум / Л.А. Горбатова, Н.А. Белоцкая ; Каф. Высшей математики . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2022 . — 78 с. — URL: <http://library.dstu.education/download.php?rec=129689> — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Лаборатория математики (45 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью (стул ученический – 30 шт., стол ученический – 15 шт., кресло компьютерное – 16 шт., стол компьютерный – 15 шт., доска аудиторная – 1 шт.), интерактивная панель – 1 шт., портативная ПЭВМ Raybook модель S1511 G1R производитель ООО «ICL-техно» на базе Intel Core i5-10210U /8Gb / 240Gb SSD 15 LCD под управлением ОС Linux RED-OS Mirom 7.</i></p> <p><i>Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы:</i></p> <p><i>Учебная аудитория (25 посадочных мест), оборудованный учебной мебелью.</i></p>	ауд. <u>109</u> корп 6
	ауд. <u>330</u> корп. 6
	ауд. 318, корп. 6

Лист согласования РПД

Разработал
ст. преподаватель кафедры высшей
математики

(должность)


(подпись)

О.А. Сухинина
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой высшей
математики


(подпись)

Д.А. Мельничук
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
высшей математики

от 31.08 2023 г.

И.о. декана факультета фундаментального
инженерного образования и инноваций


(подпись)

В.В.Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
10.05.03 Информационная безопасность
автоматизированных систем


(подпись)

Е.Е. Бизянов
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)