

Учреждение образования
«Полоцкий государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования

«Полоцкий государственный университет»

Ю.П. Голубев

«30» 06 2022 г.

Регистрационный № УД – 566 22/уч.

МОДУЛЬ «МАТЕМАТИКА»

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

2022 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы для высших учебных заведений по учебной дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», регистрационный № ТД-I.1550/тип от 21.02.2022г., и учебного плана по специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект», регистрационный № 28-22/уч. ФИТ от 30.05.2022г. для дневной формы получения высшего образования



СОСТАВИТЕЛИ:

Ольга Николаевна Петрович, доцент кафедры технологий программирования учреждения образования «Полоцкий государственный университет», канд. техн. наук, доцент

Ольга Николаевна Забелендик, старший преподаватель кафедры технологий программирования учреждения образования «Полоцкий государственный университет»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой технологий программирования учреждения образования
«Полоцкий государственный университет»
(протокол № 9 от 08.06. 2022 г.)

Методической комиссией факультета информационных технологий
учреждения образования «Полоцкий государственный университет»
(протокол № 6 от 30.06. 2022 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий
государственный университет»
(протокол № 7 от 30.06. 2022 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с возросшей ролью математики в современной науке и технике будущие инженеры-программисты нуждаются в серьезной математической подготовке. Изучение математики развивает логическое мышление, приучает студента к точности, к умению выделять главное, дает необходимые сведения для понимания сложных задач, возникающих в различных областях человеческой деятельности. Математический аппарат позволяет единообразно описать широкий круг фактов и явлений, провести их детальный количественный анализ, предсказать, как поведет себя объект в различных условиях. Математические модели широко применяются в механике, физике, экономике и иных областях науки.

Цель учебной дисциплины: развитие интеллектуального потенциала студентов, их способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение применению новых понятий и методов линейной алгебры и аналитической геометрии, техники математических рассуждений и доказательств.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих **задач:**

- систематизированное и полное изложение основных понятий и методов аналитической геометрии и линейной алгебры;
- освещение возможностей применения математики к решению практических задач из курсов физики, IT-дисциплин;
- развитие научного мировоззрения у студентов.

В результате изучения дисциплины формируются следующие **компетенции:**

универсальные компетенции:

УК-12. Обладать навыками творческого аналитического мышления.

базовые профессиональные компетенции:

БПК-1. Применять методы матричного исчисления, анализировать решения систем линейных алгебраических уравнений, исследовать уравнения кривых и поверхностей аналитическими методами для решения прикладных инженерных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные методы аналитической геометрии, линейной алгебры;
- способы описания прямых и плоскостей;
- определения кривых второго порядка на евклидовой плоскости и поверхностей второго порядка в евклидовом пространстве;
- критерии линейной зависимости векторов;
- матричную запись систем линейных уравнений;
- методы решения систем линейных уравнений;

уметь:

- выполнять алгебраические вычисления с векторами в трехмерном евклидовом пространстве;
- строить линии на плоскости по заданному уравнению;

- работать с простейшими системами координат (декартовой, полярной, цилиндрической и сферической);
- выполнять основные алгебраические операции над матрицами;
- вычислять определитель квадратных матриц с помощью разложения по строке (столбцу), а также с помощью применения метода эквивалентных преобразований;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса, системы неоднородных уравнений методом Крамера и матричным методом;
- находить собственные значения и собственные вектора простейших матриц;

владеть:

- методами аналитического и численного решения алгебраических уравнений;
- навыками творческого аналитического мышления.

Учебная дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является базой для таких учебных дисциплин, как «Математические основы интеллектуальных систем» и «Математический анализ».

Распределение учебных часов по учебной дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» дневной формы обучения специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» представлено в таблице 1.

Таблица 1

Курс	Семестр	Всего часов	Аудиторных занятий, часов	Лекций, часов	Практических занятий, часов	Самостоятельная работа, часов	Форма текущей аттестации	Количество зачетных единиц
1	1	144	74	42	32	70	экзамен	4

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА. МАТРИЦЫ И ОПЕРАЦИИ НАД НИМИ.

Матрицы и линейные операции над ними. Произведение матриц. Транспонирование матриц.

Тема 2. ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ПОРЯДКА n , ИХ СВОЙСТВА И ВЫЧИСЛЕНИЕ

Определители второго и третьего порядка и их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка и их свойства. Определитель произведения двух квадратных матриц одинакового порядка.

Тема 3. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. РАНГ МАТРИЦЫ

Ранг матрицы и его вычисление. Условие равенства нулю определителя. Теорема о базисном миноре.

Тема 4. ОБРАТНАЯ МАТРИЦА

Обратная матрица и ее построение методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.

Тема 5. КРАМЕРОВСКИЕ СИСТЕМЫ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденных линейных систем, формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 6. ТЕОРИЯ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Структура общего решения. Фундаментальная система решений. Неоднородные системы линейных уравнений, структура общего решения.

Тема 7. ВЕКТОРЫ, ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАД ВЕКТОРАМИ. СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и на вектор. Линейная зависимость векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат.

Тема 8. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в

координатной форме. Ориентация тройки векторов в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.

Тема 9. ЛИНЕЙНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Понятия линейного пространства и подпространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора линейного пространства. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора.

Тема 10. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ. СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ И СОБСТВЕННЫЕ ВЕКТОРЫ

Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами.

Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы. Приведение матрицы к диагональному виду.

Тема 11. ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В ЕВКЛИДОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ. КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Евклидово пространство. Симметрические и ортогональные операторы и их матрицы. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду.

Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичных форм.

Тема 12. ПРЯМАЯ НА ПЛОСКОСТИ

Прямая на плоскости и способы ее задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Тема 13. КРИВЫЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА НА ПЛОСКОСТИ

Понятие кривой второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения.

Тема 14. ПЛОСКОСТЬ И ПРЯМАЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве, угол между плоскостями.

Прямая в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Взаимное расположение двух

прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми.

Тема 15. ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Поверхности второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды, гиперboloиды, конусы, цилиндры. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Исследование формы методом сечений.

**Учебно-методическая карта дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»
дневная формы получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Литература	Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1 курс, 1 семестр							
Тема 1	Линейная алгебра. Матрицы и операции над ними.	2				[1,2,3,8]	УО ¹
	Практическое занятие №1. Матрицы и действия над ними.		2			[1,6,7,11,14]	
Тема 2	Определители порядка n , их свойства и вычисление.	2				[1,2,3,8]	УО
	Практическое занятие №2. Определители и их свойства. Вычисление определителей.		2			[1,6,7,11,14]	
Тема 3	Элементарные преобразования. Ранг матрицы.	2				[1,2,3,8]	УО
	Практическое занятие №3. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы.		2			[1,6,7,11,14]	
Тема 4	Обратная матрица.	2				[1,2,3,8]	УО
	Практическое занятие №4. Вычисление обратной матрицы.		2			[1,6,7,11,14]	
Тема 5	Крамеровские системы алгебраических уравнений.						
5.1.1	Системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы, метод Крамера.	2				[1,2,3,8]	УО
5.1.2	Системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса.	2				[1,2,3,8]	УО

¹ УО – устный опрос

2		3	4	5	6	7	8
	Практическое занятие №5. Решение системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.		2			[1,6,7,11,14]	
Тема 6	Теория систем линейных алгебраических уравнений.	2				[1,2,3,8]	УО, Т ^{2*}
Тема 7	Практическое занятие №6. Исследование и решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Решение однородных систем линейных уравнений. Векторы, линейные операции над векторами. Системы координат.		2			[1,6,7,11,14]	КР ^{3*}
7.1.1	Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и на вектор. Линейная зависимость векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису.	2				[1,2,4,10]	УО
7.1.2	Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в данном отношении. Полярная система координат.	2				[1,2,4,10]	УО
Тема 8	Практическое занятие №7. Векторы, линейные операции над векторами. Декартова и полярная системы координат.		2			[1,6,7,11,14]	
8.1.1	Векторная алгебра.						
8.1.2	Скалярное произведение и его свойства.	2				[1,2,4,10]	УО
	Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение векторов.	2				[1,2,4,10]	УО, Т*
	Практическое занятие №8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения в координатах.		2			[1,6,7,11,14]	
	Практическое занятие №9. Векторное и смешанное произведение векторов.		2			[1,6,7,11,14]	КР*

²Т – тестирование³КР – контрольная работа

* – мероприятия промежуточного контроля

Тема 9	Линейное пространство.	2				[1,2,4,10]	УО
	Практическое занятие №10. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора.	2				[1,6,7,11,14]	
Тема 10	Линейные операторы. Собственные значения и собственные векторы.	2				[1,2,4,10]	УО
	Практическое занятие №11. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы. Приведение матрицы к диагональному виду.	2				[1,6,7,11,14]	
Тема 11	Линейные операторы в евклидовом пространстве. Квадратичные формы.						
11.1.1	Евклидово пространство. Симметрические и ортогональные операторы и их матрицы. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду.	2				[1,2,4,10]	
11.1.2	Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичных форм.	2				[1,2,4,10]	УО
	Практическое занятие №12. Евклидово пространство. Симметрические и ортогональные операторы и их матрицы. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.	2				[1,6,7,11,14]	
Тема 12	Прямая на плоскости.	2				[1,2,3,4,10]	УО
	Практическое занятие №13. Прямая на плоскости. Взаимное расположение, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.	2				[1,6,7,11,14]	
Тема 13	Кривые второго порядка на плоскости.						
1.3.1	Окружность, эллипс, их геометрические свойства и канонические уравнения.	2				[1,2,3,4,10]	УО

1.3.2	Гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения.	2				[1,2,3,4,10]	УО, Т*
	Практическое занятие №14. Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2				[1,6,7,11,14]	
Тема 14	Плоскость и прямая в пространстве.						
14.1.1	Уравнение поверхности в пространстве.	2				[1,2,3,4,10]	УО
14.1.2	Уравнение линии в пространстве.	2				[1,2,3,4,10]	УО
	Практическое занятие №15. Плоскость и прямая в пространстве.	2				[1,6,7,11,14]	
Тема 15	Поверхности второго порядка.	2				[1,2,3,4,10]	УО, Т*
	Практическое занятие №16. Поверхности второго порядка. Исследование формы методом сечений.	2				[1,6,7,11,14]	
	Итого за семестр:	42	32				

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия: учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019. – 224 с. – Рек. М-вом образования РФ в качестве учебника для студ. физич. спец. и спец. "Прикладная математика".
2. Ивлева, А. М. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Ивлева, П. И. Прилуцкая, И. Д. Черных ; Новосибирский государственный технический университет. – 5-е изд-е, испр. и доп. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 183 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576324>.
3. Абдрахманов, В. Г. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Г. Абдрахманов. – Москва: ФЛИНТА, 2019. – 179 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607459>.
4. Линейные пространства и линейные отображения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. И. Скворцова, И. В. Антонова, А. Г. Ратнов, Е. В. Соломонова. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 108 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611188>.
5. Клово, А. Г. Курс лекций по математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Клово, И. А. Ляпунова ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. – 199 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612217>.
6. Высшая математика. Практикум: в двух частях : учебное пособие / под редакцией С.А. Самалы; [авторы: О.М. Матейко, Н.А. Дегтяренко, В.И. Яшкин, Н.С. Коваленко и др.]. – Минск: РИВШ, 2020. - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по естественным и экономическим специальностям. – Часть 1. – 2020. – 329 с.
7. Денисов, В. И. Алгебра и геометрия [Электронный ресурс] : практикум : учебник / В. И. Денисов, В. М. Чубич, О. С. Черникова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 307 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576183>.
8. Воробьева, И. А. Линейная алгебра, аналитическая геометрия, теория пределов [Электронный ресурс] / И. А. Воробьева ; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2018. – 62 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577048>.
9. Веретенников, В.Н. Высшая математика. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.Н. Веретенников. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 193 с.– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482727>.

Олимпиада 04

10. Протасов, Ю. М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций для студентов заочного отделения [Электронный ресурс] / Ю. М. Протасов; Российский государственный гуманитарный университет. – 2-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2017. – 168 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115117>.

11. Ледовская, Е. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : сборник задач / Е. В. Ледовская ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 100 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483851>.

12. Элементы линейной алгебры [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова и др. – Ставрополь : Сервисшкола, 2017. – 89 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485076>.

13. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 частях / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – Часть 1. – 130 с. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498922>.

14. Рябушко, А.П. Высшая математика: теория и задачи: в пяти частях: учебное пособие / А. П. Рябушко, Т. А. Жур. – Минск: Вышш. шк., 2016. Часть 1: Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. – 2017. – 302 с. – - Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям.

Дополнительная:

15. Гурьева, Н.А. Высшая математика: начала математического анализа: учебно-методический комплекс для студентов факультета информационных технологий / Нина Алексеевна Гурьева, Степан Григорьевич Ехилевский; Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 168 с.

16. Цывис, Н.В. Высшая математика: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей: в 2 частях. Часть 1 / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составление и общая редакция Н.В. Цывиса. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 263 с.

17. Цывис, Н.В. Высшая математика: учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей: в 2 частях. Часть 2 / Министерство образования Республики Беларусь, Полоцкий государственный университет; составление и общая редакция Н.В. Цывиса. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 343 с.

18. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: тридцать пять лекций: [в 2 ч.]. Ч. 1. – 9-е изд.; 10-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008; 2009. – 279 с.

19. Математика: итоговый контроль знаний студентов технических специальностей [Электронный ресурс] / В.Г. Наводнов, В.П. Киселева,

И.И. Бакланова, О.В. Карабанова; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – Ч. 2. – 240 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439214>.

20. Гусак, А.А. Основы высшей математики: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. – Минск: ТетраСистемс, 2012. – 205 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939>.

21. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач [Электронный ресурс] / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2013. – Ч.1. – 217 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители и их свойства. Вычисление определителей.
3. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Решение системы линейных алгебраических уравнений. Матричный способ решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
6. Исследование и решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Решение однородных систем линейных уравнений.
7. Векторы, линейные операции над векторами. Декартова и полярная системы координат.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения в координатах.
9. Векторное и смешанное произведение векторов.
10. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора. Матрица перехода от базиса к базису. Преобразование координат вектора.
11. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы. Приведение матрицы к диагональному виду.
12. Евклидово пространство. Симметрические и ортогональные операторы и их матрицы. Приведение симметрической матрицы к диагональному виду. Квадратичные формы и их матрицы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
13. Прямая на плоскости. Взаимное расположение, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
14. Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
15. Плоскость и прямая в пространстве.

16. Поверхности второго порядка. Исследование формы методом сечений.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Матрицы и линейные операции над ними. Произведение матриц. Транспонирование матриц.
2. Матрицы и линейные операции над ними. Элементарные преобразования матриц.
3. Определители второго и третьего порядка и их свойства.
4. Алгебраические дополнения и миноры. Определители n -го порядка и их свойства.
5. Определитель произведения двух квадратных матриц одинакового порядка.
6. Обратная матрица и ее построение методом присоединенной матрицы и методом Гаусса.
7. Ранг матрицы и его вычисление. Условие равенства нулю определителя. Теорема о базисном миноре.
8. Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Матричный способ решения невырожденных линейных систем.
9. Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Решение невырожденных линейных систем по формулам Крамера.
10. Системы линейных алгебраических уравнений, общие понятия. Решение невырожденных линейных систем методом Гаусса.
11. Произвольные системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Однородные системы линейных уравнений. Структура общего решения. Фундаментальная система решений.
13. Векторы в пространстве и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и на вектор.
14. Линейная зависимость векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису.
15. Декартова прямоугольная система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Деление отрезка в данном отношении.
16. Полярная система координат.
17. Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Условие ортогональности двух векторов. Скалярное произведение в координатной форме. Ориентация тройки векторов в пространстве.
18. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и физический смысл. Векторное произведение в координатной форме. Условие коллинеарности векторов.
19. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Условие компланарности трех векторов.
20. Линейные пространства. Подпространство. Линейная зависимость и линейная независимость векторов, базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора.

21. Понятие линейного оператора. Матрица линейного оператора в заданном базисе. Действия над линейными операторами.
22. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
23. Подобные матрицы. Квадратичные формы и их матрицы.
24. Собственные векторы и собственные значения матриц. Характеристическое уравнение и характеристический многочлен матрицы.
25. Собственные векторы и собственные значения симметрических матриц.
26. Прямая на плоскости и способы ее задания. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
27. Прямая в пространстве, ее канонические и параметрические уравнения. Общие уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми, между прямой и плоскостью.
28. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между скрещивающимися и параллельными прямыми.
29. Различные виды уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве, угол между плоскостями.
30. Понятие кривой второго порядка. Окружность, эллипс, их геометрические свойства и канонические уравнения.
31. Понятие кривой второго порядка. Гипербола, парабола, их геометрические свойства и канонические уравнения.
32. Поверхности второго порядка. Эллипсоиды, параболоиды.
33. Поверхности второго порядка. Гиперболоиды, конусы, цилиндры.
34. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности.
35. Исследование формы методом сечений.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины студентами дневной формы получения образования используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка к устным опросам на лекции;
- подготовка к тестированию на лекции;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольным работам;
- систематизация полученных знаний при подготовке к экзамену.

Содержание самостоятельной работы студентов дневной формы получения образования

Вид самостоятельной работы	Тематическое содержание и используемые источники	Количество часов
Углубленное изучение отдельных тем учебной дисциплины, подготовка к устным опросам и тестированию	Тема 1-4. Литература: [1,2,3,8]	3
	Тема 5-6. Литература: [1,2,3,8]	3
	Тема 7-8. Литература: [1,2,4,10]	3
	Тема 9-11. Литература: [1,2,4,10]	3
	Тема 12-13. Литература: [1,2,3,4,10]	3
	Тема 14-15. Литература: [1,2,3,4,10]	3
Подготовка к практическим занятиям	Литература: [1,6,7,11,14]	16
Подготовка к контрольным работам	Литература: [1,6,7,11,14]	8
Систематизация полученных знаний при подготовке к экзамену		28
Итого:		70

Перечень дополнительного информационного и учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов, размещенного в Google Classroom университета:

1. Конспект лекций.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Диагностика результатов учебной деятельности осуществляется следующими средствами:

- тестирование по лекционному материалу;
- контрольные работы;
- экзамен.

Диагностика качества усвоения знаний проводится в форме промежуточного контроля и текущей аттестации.

Результат промежуточного контроля за семестр оценивается отметкой в баллах по десятибалльной шкале и выводится, исходя из отметок, выставленных в ходе проведения мероприятий промежуточного контроля в течение семестра по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{(T_1 + \dots + T_n) + (KP_1 + \dots + KP_m)}{n + m},$$

где $T_1 + \dots + T_n$ – отметки, выставленные по результатам тестирования на лекциях;

$KP_1 + \dots + KP_m$ – отметки, выставленные по результатам проверки контрольных работ.

Текущая аттестация проводится в форме экзамена по представленным в программе вопросам.

Итоговая экзаменационная отметка по дисциплине рассчитывается по формуле:

$$ИЭ = k \cdot П + (1 - k) \cdot О,$$

где k – весовой коэффициент промежуточного контроля;

$П$ – результат промежуточного контроля за семестр;

$О$ – отметка, полученная студентом на экзамене за ответ по билету.

Весовой коэффициент k принимается равным 0,5. Информация о весовом коэффициенте доводится до студентов на первом занятии в семестре. Положительной является экзаменационная отметка не ниже 4 баллов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины осуществляется на лекционных и практических занятиях. На лекционных занятиях студенты овладевают системой теоретических знаний. В ходе лекционного изложения теоретических сведений используются: проблемно-модульное изложение материала; традиционные словесные приемы и методы, которые активизируются постановкой проблемных вопросов и заданий, организацией учебных дискуссий в опоре на имеющуюся начальную подготовку студентов и их политехнический кругозор; интерактивные методы обучения.

На практических занятиях развиваются и формируются необходимые практические умения и навыки. Во время проведения занятий особое внимание уделяется формированию у студентов умения планировать работу, определять эффективную последовательность ее выполнения.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математический анализ	Кафедра технологий программирования	<i>Предложено не</i>	
Математические основы интеллектуальных систем	Кафедра технологий программирования	<i>Предложено не</i>	

Заведующий кафедрой
технологий программирования



В.М. Чертков