

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
учреждения образования «Полоцкий  
государственный университет»

  
Ю.П. Голубев

« 30 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Регистрационный № УД- 154/21/уч

## **МОДУЛЬ «МАТЕМАТИКА»**

### **ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:  
**1-28 01 02 «Электронный маркетинг»**

Учебная программа составлена на основе учебного плана по специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг». Регистрационный 12-21/уч.ФЭФ от 01.07.2021

СОСТАВИТЕЛИ:

МАТЕЛЕНОК АНАСТАСИЯ ПЕТРОВНА, доцент кафедры математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат педагогических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Анна Владимировна Капусто, доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики экономического факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

Сергей Ананьевич Вабищевич, доцент кафедры физики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математики и компьютерной безопасности учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 8 от 31.08.2021 г.);

Методической комиссией финансово-экономического факультета учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 8 от 24.09.2021 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Полоцкий государственный университет»  
(протокол № 1 от 30.09.2021 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа для специальности 1-28 01 02 «Электронный маркетинг» составлена в соответствии с требованиями учебного плана.

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.

Задачи учебной дисциплины:

- 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 учебной дисциплины обучающийся 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.

Подготовка специалиста при обучении линейной алгебры и аналитической геометрии должна обеспечивать формирование следующих компетенций:

УК-12. Обладать навыками творческого аналитического мышления.

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

Программа определяет основное содержание разделов и тем учебной дисциплины, которые подлежат изучению.

Последовательность их изложения и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре высшей математики учреждения образования «Полоцкий государственный университет», исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, инженерных и специальных дисциплин, сохранения логической стройности и завершенности самих математических разделов. При выборе цели – ознакомить студентов с максимальным числом математических понятий и методов или выработать у них твердые навыки исследования и решения определенного круга задач.

Учебная дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» является базой для таких учебных дисциплин, как «Математический анализ», «Дискретная математика», «Информационные технологии в маркетинге».

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины отводится:

общее количество учебных часов – 108, аудиторных – 68 часов, из них лекции - 34 часа, практические занятия – 34 часа. Самостоятельная работа студента – 40 часов. Трудоемкость 3 з.е.

Учебная дисциплина изучается в 1 семестре.

Форма текущей аттестации – экзамен.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

### Тема 1.1 Матрицы, определители.

Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители  $n$ -го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду.

### Тема 1.2 Системы линейных уравнений.

Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера.

## Раздел 2. Векторная алгебра.

### Тема 2.1 Системы координат.

Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в  $R^2$  и  $R^3$ . Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами вектора. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты.

### Тема 2.2 Скалярное произведение, векторное произведение.

Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов

## Раздел 3. Аналитическая геометрия.

### Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости.

Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, по направляющему вектору, угловому коэффициенту, по двум точкам, в «отрезках». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.

### Тема 3.2 Аналитическая геометрия в пространстве.

Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнения прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам.

**Учебно-методическая карта учебной дисциплины “Линейная алгебра и аналитическая геометрия”  
Дневная форма получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы.	Количество аудиторных часов					Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Управляемой самостоятельной работой студента		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>	<b>12</b>	<b>12</b>					
Тема 1.1	<i>Матрицы, определители</i> Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители $n$ -го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду.	2					[1] с. 27-34	
	<i>Определители</i> Определители $n$ -го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эффективные методы вычисления определителей.		2				[1] с. 61-65	УО,
Тема 1.2	<i>Операции над матрицами.</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Обратная матрица, ее вычисление.	2					[1] с. 61-65	УО,
	<i>Матрицы</i> Умножение матриц, свойства операции умножения. Обратная матрица, ее вычисление.		2				[1] с. 34-44	УО

Тема 1.3	<i>Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение систем линейных уравнений методом матричным методом. Правило Крамера.	2					[1] с. 34-44	УО
	<i>Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера, матричным методом.		2				[1] с. 65-70	ПДЗ,
Тема 1.4	Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. <i>Ранг матрицы</i> Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	2					[1] с. 44-52	УО
	Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана.		2				[1] с. 44-52	УО
Тема 1.5	<i>Ранг матрицы</i> Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.	2					[1] с. 44-52, 72	МСП
	<i>Ранг матрицы</i> Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли.		2					УО
Тема 1.6	<i>Системы линейных уравнений в задачах с экономическим содержанием.</i> Методы Л.В. Канторовича, В.В. Леонтьева, Е.Е. Слуцкого.	2					[1] с. 52-54	СКТ
	<i>Системы линейных уравнений в задачах с экономическим содержанием.</i> Методы Л.В. Канторовича, В.В. Леонтьева, Е.Е. Слуцкого.		2					РКР*
	Раздел 2. <b>Векторная алгебра</b>	<b>12</b>	<b>12</b>					

Тема 2.1	<p><i>Система координат. Геометрический вектор</i>  Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов</p>	2					[2] с. 54-62	УО
	<p><i>Система координат. Действия над векторами. Базис системы векторов.</i>  Системы координат на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов.</p>		2				[2]	ИДЗ
Тема 2.2	<p><i>Действия над векторами, заданными координатами</i>  Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в <math>R_2</math> и <math>R_3</math>. Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты.</p>	2					[2] с. 54-62	ЛПР
	<p><i>Действия над векторами, заданными координатами</i>  Базис, разложение векторов по базису. Проекция на ось, координаты векторов. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль и направляющие косинусы вектора; их выражение через координаты.</p>		2				[2] с. 54-62	ПДЗ
Тема 2.3	<p><i>Скалярное произведение. Векторное произведение.</i>  Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.</p>	2					[2] с. 29-37, 68-82	МСР



	<p><i>Скалярное произведение. Векторное произведение.</i>  Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов.  Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты.</p>		2					
Тема 2.4	<p>Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Приложения векторного произведения.  Условие коллинеарности векторов.</p>	2					[2] с. 29-37, 68-82	ЛПР
	<p>Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Приложения векторного произведения.  Условие коллинеарности векторов.</p>		2					ИДЗ
Тема 2.5	<p>Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов.</p>	2					[2] с. 39-41, 81-86	МСП
	<p>Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов.</p>		2					
Тема 2.6	<p>Собственные векторы и собственные числа матрицы.</p>	2					[2] с. 39-41, 81-86	
	<p>Собственные векторы и собственные числа матрицы.</p>		2					РКР*
	<p>Раздел 3. <i>Аналитическая геометрия</i></p>	<b>10</b>	<b>10</b>				[2] с. 39-41, 81-86	

Тема 3.1	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках».	2					[2] с. 108-116	УО
	<i>Аналитическая геометрия на плоскости</i> Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». Расстояние от точки до прямой. Решение задач на взаимное расположение прямой на плоскости.		2				[2] с. 151-159	УО
	Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.	2					[2] с. 116-122, 160-161	СКТ
	Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола.		2					ПДЗ
Тема 3.2	<i>Аналитическая геометрия в пространстве</i> Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями.	2					[2] с.124-129, 162-164	УО
	<i>Аналитическая геометрия в пространстве</i> Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями.		2					ПДЗ

Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам..	2					[2] с.130-140,	МСР
Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам..		2					ПДЗ
Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и др	2					[2] 165-171	СКТ
Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и др		2					ПДЗ
<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>34</b>					

\* мероприятия промежуточного контроля

***Принятые сокращения:***

ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

ЛПР – лекционная проверочная работа

МСР – мини-самостоятельная работа

ПДЗ – проверка домашнего задания

СКТ – самостоятельное конспектирование теоретического материала

УО – устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;

РКР- рейтинговая контрольная работа.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### **Основная:**

1. Ильин В.А. Линейная алгебра: учебник/ В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.: Физматлит, 2020 – 280 с.
2. Ильин В.А. Аналитическая геометрия: учебник/ В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М.: Физматлит, 2017 – 224 с.
3. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 частях. Часть 1 : Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / под общей редакцией А.П. Рябушко. – 3-е издание, исправленное ; 4-е издание; 5-е издание ; 6-е издание; 7-е издание. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 304 с.
4. Высшая математика. Практикум: в двух частях: Часть 1. - 2020. - 329 с. 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. -

#### **Дополнительная:**

5. Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебн.–метод. комплекс для студ. Техн. Спец./ сост. И общ. ред. В.С.Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 352с.
6. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: учебн.–метод. комплекс для студентов техн. Спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 220с.

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

Microsoft Office Excel ver. 2003 и выше, MATHCAD 2000 PROFESSIONAL и выше, MAPLE 12 и выше, MATLAB 5 и выше.

## ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

1. Матрицы. Основные понятия.
2. Линейные операции над матрицами
3. Линейные операции над матрицами и их свойства
4. Определители 2-го, 3-го,  $n$ -го порядков
5. Произведение матриц и его свойства
6. Системы линейных уравнений.
7. Основные понятия и определения
8. Решение невырожденных линейных систем.
9. Формулы Крамера. Ранг матрицы
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
11. Теорема Кронекера-Капелли
12. Основные понятия векторной алгебры.
13. Линейные операции над векторами.
14. Проекция вектора на ось.
15. Линейная зависимость векторов. Базис. Координаты вектора.
16. Скалярное произведение векторов и его свойства.
17. Векторное произведение векторов и его свойства.
18. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
19. Собственные числа и собственные вектора матрицы.
20. Способы задания прямой на плоскости (точка и вектор нормали).
21. Способы задания прямой на плоскости (точка и направляющий вектор).
22. Способы задания прямой на плоскости (две точки).
23. Угол между прямыми.
24. Взаимное расположение прямых на плоскости.
25. Расстояние от точки до прямой.
26. Алгебраические линии второго порядка. Эллипс.
27. Важные характеристики эллипса.
28. Гипербола. Канонические уравнения гиперболы.
29. Важные характеристики гиперболы.
30. Парабола. Каноническое уравнение параболы.
31. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Плоскость – алгебраическая поверхность в пространстве.
32. Способы задания плоскости (точка и вектор нормали).
33. Способы задания плоскости (точка и два направляющих вектора).
34. Способы задания плоскости (две точки и направляющий вектор).

35. Способы задания плоскости (три точки ).
36. Уравнение плоскости в отрезках.
37. Взаимное расположение плоскостей.
38. Способы задания прямой в пространстве.
39. Переход от задания прямой общими уравнениями к заданию каноническими или параметрическими уравнениями.
40. Взаимное расположение прямых.
41. Взаимное расположение прямой и плоскости.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Цель самостоятельной работы студентов* – содействие усвоению в полном объеме содержания учебной дисциплины и формирование самостоятельности как личностной черты и важного профессионального качества, сущность которых состоит в умении систематизации, планирования и контроля собственной деятельности. Задача самостоятельной работы студентов – усвоение определенных стандартом знаний, умений и навыков по учебной дисциплине, закрепление и систематизация полученных знаний, их применение при выполнении практических заданий и творческих работ, а также выявление пробелов в системе знаний по предмету.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

– самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;

– подготовка рефератов по темам, предложенных преподавателем, или выбранным индивидуально.

### **Методы планирования и организации самостоятельной работы студентов**

- анализ учебной программы по учебной дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» с целью выделения тематических блоков для самостоятельной работы студентов;

- проработка баланса времени, необходимого для самостоятельной работы студентов с выделенными тематическими блоками;

- структурирование тематических заданий, ориентированных на формирование и развитие компетенций студентов в контексте самостоятельной работы.

**К содержанию самостоятельной работы студентов**, таким образом, относятся:

– обзор основной и дополнительной литературы с целью определения источников, рекомендуемых к использованию при самостоятельной работе;

– проблемный метод, систематизация и структурирование информации как определяющие инструменты студента в контексте его самостоятельной работы;

– стимулирование студентов к применению систем компьютерной алгебры (использование MATHCAD, MAPLE, MATLAB 5) и Microsoft Office Excel.

**Содержание самостоятельной работы студентов  
(дневная форма получения высшего образования)**

<b>Вид работы</b>	<b>Тематическое содержание</b>	<b>Используемые источники</b>	<b>К-во часов</b>
Углубленное изучение теоретической части учебной дисциплины	<p><b>Тема 1. Линейная алгебра.</b>                      – Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.                      –Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.                      –Подготовиться к контрольной работе</p>	1,8,11,12,14,16	8
	<p><b>Тема 2. Векторная алгебра.</b>                      Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.                      – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.                      – Подготовиться к контрольной работе</p>	1,8,11,12,14,16	8
	<p><b>Тема 3. Аналитическая геометрия.</b>                      Изучить информационную таблицу раздела, графическую схему раздела, глоссарий.                      – Проработать задания, вынесенные на самостоятельную работу.                      – Выполнить задания теста.                      – При изучении поверхностей и кривых второго порядка использовать системы компьютерной алгебры.                      – Выполнить внеаудиторную контрольную работу.</p>	2,8,11,12,14,16	8
<b>Раздел 1</b>	<p><b>Рейтинговая контрольная работа №1.</b>                      Раздел 1. Линейная алгебра.                      - Обзор лекционных и практических занятий.                      - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.                      – - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	2
<b>Раздел 2</b>	<p>Рейтинговая контрольная работа №2                      Раздел 2. Векторная алгебры                      - Обзор лекционных и практических занятий.                      - Обзор графических схем, информационных таблиц, глоссария по теме.                      - Задачи для самоконтроля.</p>	Конспект лекционных и практических занятий	2
	Подготовка к экзамену	Конспект лекционных и практических занятий [1-10]	12
<b>Всего часов</b>			<b>40</b>



## КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

### Средства диагностики результатов учебной деятельности:

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- индивидуальное домашнее задание
- лекционная проверочная работа
- мини-самостоятельная работа
- проверка домашнего задания
- самостоятельное конспектирование теоретического материала
- устный опрос, в том числе и экспресс-опрос;
- рейтинговая контрольная работа.

Отметка промежуточного контроля (П) за семестр определяется как среднеарифметическая величина по результатам мероприятий промежуточного контроля по формуле:

$$П = (П_1 + П_2) / 2$$

Таблица 2. Составляющие отметки промежуточного контроля (П) по дисциплине

<i>мероприятия промежуточного контроля</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 1 (П<sub>1</sub>)</i>	<i>Рейтинговая контрольная работа № 2 (П<sub>2</sub>)</i>
<b>Содержание мероприятия – название раздела (модуля)</b>	Раздел 1. <b>Линейная алгебра</b>	Раздел 2. <b>Векторная алгебра.</b>
<b>Задания</b>	Контрольное задание состоит из 5 задач	Контрольное задание состоит из 5 задач
<b>Отметка контрольных мероприятий (П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>)</b>	Каждый пункт оценивается в 2 балла	1 зад. – 2 балла 2 зад. – 2 балла 3 зад. – 1 балл 4 зад. – 2 балла 5 зад. – 3 балла

Форма текущей аттестации – экзамен.

Итоговая отметка по учебной дисциплине (ИЭ) учитывает отметку по результатам промежуточного контроля (П) и экзаменационную отметку (Э).

Таблица 1. Составляющие итоговой отметки по дисциплине и их весовые коэффициенты

Составляющие итоговой оценки (ИЭ)	k	П	(1-k)	Э
	0,5	Таблицы 2-4	0,5	*

\*Отметка, полученная студентом на экзамене за устный ответ по билету. Билет включает 1 теоретический вопрос и 2 практических задания.

Итоговая отметка по дисциплине определяется по формуле:

$$I_{\text{э}} = 0,5\Pi + 0,5Э.$$

Положительной является отметка не ниже 4 (четырёх) баллов.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА (ОПИСАНИЕ) ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ К ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы обучения:**

- методы проблемного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);
- личностно ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных (рефлексивно-деятельностных) формах и методах обучения («мозговой штурм», дискуссия, пресс-конференция);
- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (структурированные электронные презентации для лекционных занятий, использование аудио-, видеоподдержки учебных занятий, применение специализированных компьютерных программ Microsoft word, Microsoft Office Excel, SPSS, MATHCAD PROFESSIONAL, MAPLE, MATLAB, POWERPOINT, MS ACCESS, MS VISI).