

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

« 11 » 07 2019 г.

Регистрационный № УД- 6881 /уч.

Аналитическая геометрия

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 03 07 Прикладная информатика (по направлениям)

**направление специальности: 1-31 03 07-03 Прикладная информатика
(веб-программирование и компьютерный дизайн)**

2019 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 07- 2013, типовой учебной программы (дата утверждения 20.05.2015 г., регистрационный № ТД-G 519 / тип.), учебного плана (дата утверждения 30.05.2013 г., регистрационный № G 31-188 / уч.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

И. К. Сиротина, доцент кафедры информационных технологий БГУ, кандидат педагогических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Л. И. Майсенья, заведующий кафедрой физико-математических дисциплин Института информационных технологий БГУИР, доктор педагогических наук, профессор;

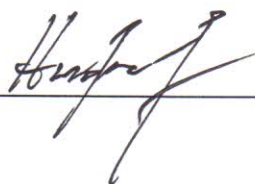
М. В. Дубатовская, доцент кафедры аналитической экономики и эконометрики БГУ, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой информационных технологий
(протокол № 9 от 28.06.2019 г.);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 5 от 28 июня 2019 г.)

Зав. кафедрой



Нифагин В. А.



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов системы математических знаний умений и навыков по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии, необходимой для изучения смежных учебных дисциплин, для осуществления профессиональной деятельности и для развития сферы научно-исследовательских интересов.

В рамках поставленной цели **задачи** учебной дисциплины состоят в следующем:

- 1) формирование у студентов основ линейной алгебры;
- 2) формирование у студентов основ векторной алгебры;
- 3) формирование у студентов понятий системы координат на плоскости и в пространстве;
- 4) формирование у студентов основ аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.

Учебная дисциплина «Основы высшей математики» относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин компонента учреждения высшего образования.

Учебная дисциплина «Основы высшей математики» непосредственно связана с дисциплиной «Начертательная геометрия и черчение».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Основы высшей математики» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Владеть базовыми научно-теоретическими знаниями в области художественных, научно-технических, общественных, гуманитарных, экономических дисциплин и применять их для решения теоретических и практических задач профессиональной деятельности.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, быть расположенным к постоянному повышению профессиональной квалификации.

социально-личностные компетенции:

СЛК-2. Совершенствовать и развивать свой профессиональный и общекультурный уровень, повышать проектно-художественное мастерство.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям и социальному взаимодействию.

СЛК-4. Быть способным работать в междисциплинарной среде, пользоваться одним из государственных языков Республики Беларусь и иным иностранным языком как средством делового общения.

СЛК-6. Быть способным к критике и самокритике.

профессиональные компетенции:

ПК-8. Работать с научно-исследовательской литературой.

ПК-15. Организовывать работу малых дизайн-коллективов, взаимодействовать со специалистами смежных профилей, проводить переговоры с заинтересованными сторонами, осуществлять обучение и повышение квалификации персонала по своему профессиональному направлению.

ПК-19. Владеть приемами и техниками эффективной психолого-педагогической коммуникации, создания условий психологической безопасности общения, предупреждения и разрешения конфликтов в педагогическом процессе.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- действия над матрицами и вычисление их числовых характеристик;
- методы решений и исследований систем линейных алгебраических уравнений;
- действия с векторами на плоскости и в пространстве;
- уравнения прямых и плоскостей;
- канонические уравнения кривых и поверхностей второго порядка;

уметь: решать задачи методами линейной и векторной алгебры;

- использовать метод координат для выявления геометрических свойств фигур;
- исследовать простейшие геометрические образы методом координат.

владеть:

- навыками исследований геометрических объектов, задаваемых уравнениями первой и второй степени.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина «Основы высшей математики» изучается в 1 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины отведено 72 часов, в том числе 34 аудиторных часов, из них: лекции – 10 часов, практические занятия – 18 часов, управляемая самостоятельная работа – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Матрицы и определители

Тема 1.1. Понятие матрицы. Классификация матриц. Линейные действия над матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц.

Тема 1.2. Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители. Свойства определителей.

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Тема 2.1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом определителей.

Тема 2.2. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.

Раздел 3. Векторы

Тема 3.1. Прямоугольные декартовы системы координат на плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Тема 3.2. Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Площадь треугольника и параллелограмма. Объем призмы и пирамиды.

Раздел 4. Прямые и плоскости

Тема 4.1. Задание прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.

Тема 4.2. Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой.

Раздел 5. Линии и поверхности второго порядка

Тема 5.1. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Тема 5.2. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Упрощение уравнений линий второго порядка.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма

Номер темы	Название темы, содержание темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УРС	Форма контроля знаний
		Лекции	Семинарские занятия	СРС		
1	2	3	4	5	7	
1	Матрицы и определители	2	2	2		
1.1	Понятие матрицы. Классификация матриц. Линейные действия над матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц.	1	1			Фронтальный опрос. Тест 1.2 УМК.
1.2	Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители. Свойства определителей.	1	1	2		Защита индивидуальных заданий.
2	Системы линейных алгебраических уравнений	2	4			
2.1	Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом определителей.	1	2			Фронтальный опрос. Тест 2 testy.quali.me.
2.2	Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.	1	2			Тест 2.2 УМК.
3	Векторы	2	4	2		
3.1	Прямоугольные декартовы системы координат на плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2	2	2		Тест 3.2 УМК. Тест 3 testy.quali.me.
3.2	Угол между векторами. Проекция вектора на ось. Площадь треугольника и параллелограмма. Объем призмы и пирамиды.		2			Контрольная работа № 1.
4	Прямые и плоскости	2	4	2		
4.1	Задание прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на	1	2			Фронтальный опрос.

	плоскости. Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.					Тест 4 testy.quali.me.
4.2	Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Расстояние от точки до прямой.	1	2	2	2	Защита индивидуальных заданий.
5	Линии и поверхности второго порядка	2	4			
5.1	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гиперболы, парабола.	1	2	2		Фронтальный опрос. Тест 5 testy.quali.me.
5.2	Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Упрощение уравнений линий второго порядка.	1	2	2		Контрольная работа № 2.
	Всего	10	18	6		

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Гусак, А. А. Математика: учебник для студентов вузов. В двух томах. Том 1. / А.А. Гусак. – 6-ое изд. – Минск: ТетраСистемс, 2007. – 544 с.
2. Кононов, С. Г. Аналитическая геометрия : учебное пособие / С. Г. Кононов. – Минск : БГУ, 2015. – 238 с.
3. Минюк, С. А. Высшая математика для экономистов: учебник / С.А. Минюк, С.А. Самаль, Л.И. Шевченко. – 2-е изд., испр. – Минск: Элайда, 2007. – 512 с.
4. Сиротина, И. К. Высшая математика: учебно-методический комплекс для специальности: 1-26 02 02 «Менеджмент» (по направлениям). Ч. 1 / И. К. Сиротина ; БГУ, Гум. фак., Каф. инф. технологий. – Минск : БГУ, 2014. – 160 с. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/110456>
5. Сиротина, И. К. Тематические тесты по высшей математике : для экономических специальностей вузов / И. К. Сиротина ; БГУ, Гум. фак., Каф. инф. технологий. – Минск : БГУ, 2014. – 127 с. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/1005336>.

Перечень дополнительной литературы

6. Виск, Н.Д., Осипенко, К.Ю. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. – М.: МАТИ-РГТУ им. К.Э. Циолковского, 2011. – 203 с.
7. Глушакова Т.Н., Крыжко И.Б., Эксаревская М.Е. Решение задач по аналитической геометрии. Линии второго порядка: Учебное пособие для вузов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – 49 с.
8. Гусак, А.А. Справочное пособие по решению задач: аналитическая геометрия и линейная алгебра / А.А. Гусак. – Минск: ТетраСистемс, 1998. – 288 с.
9. Мастяница, В. С. Сборник задач и упражнений по высшей математике для экономических специальностей : учеб.-метод. пособие / В. С. Мастяница, С. В. Рогозин, М. В. Дубатовская. – Минск : БГУ, 2018. – 335 с.
10. Плющ, О.Б. Высшая математика: курс лекций. Часть I. Элементарная математика, аналитическая геометрия, линейная алгебра. / О.Б. Плющ. – Мн.: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2004. – 168 с.

Перечень электронных средств обучения

11. Образовательный ресурс **QualiHelpy** — helpy.quali.me \\\ qualihelpy.
12. Образовательный ресурс **QualiTesty** — testy.quali.me \\\ qualitesty.

Перечень рекомендуемых средств диагностики

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- защита индивидуальных заданий при выполнении студентами практических работ;
- фронтальный опрос на лекциях и практических занятиях;
- письменные контрольные работы по отдельным темам курса;
- тестирование.

Оценка за практическое занятие включает:

- ответ (полнота ответа) – 70 %;
- постановку вопросов – 20 %;
- оценка работы на семинаре (индивидуально) – 10 %.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Основы высшей математики» учебным планом предусмотрен зачет.

Используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

- защита индивидуальных заданий – 35 %;
- контрольные работы №1, № 2 – 20 %;
- тесты 1.2 УМК; 2.2 УМК; 3.2 УМК – 15 %.
- тесты 2 testy. guali. me; 3 testy. guali. me; 4 testy. guali. me; 5 testy. guali. me – 20 %\$
- фронтальный опрос – 10%.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости с учетом их весовых коэффициентов.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Занятие № 1. Тема 1.2. 2 часа.

Вопросы [http://helpy.quali.me/theme/university/55, 56, 57, 58, 59.](http://helpy.quali.me/theme/university/55,56,57,58,59)

1. Минор элемента матрицы.
2. Алгебраическое дополнение элемента матрицы.
3. Определитель матрицы второго порядка.
4. Определитель матрицы третьего порядка.
5. Определитель матрицы четвертого порядка.
6. Свойства определителей.

Тест 1

Установите соответствие (1 – 3):

1. Действия с матрицами $A = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ и $C = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 8 & -5 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$:

ДЕЙСТВИЕ

РЕЗУЛЬТАТ

1) $A + C$;

а) $\begin{bmatrix} -2 & -1 \\ 6 & 5 \\ -3 & 6 \end{bmatrix}$;

2) $3(B - A) + 2A - B$;

б) $\begin{bmatrix} -3 & -3 \\ 2 & 2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$;

3) $2(C + A) + 3B - 2A$.

в) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 4 & -2 \\ -6 & 20 \end{bmatrix}$;

г) $\begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 10 & -4 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$; д) $\begin{bmatrix} 11 & 12 \\ 28 & -1 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$.

2. Действия с матрицами $A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 5 \\ 2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$ и $D = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$:

ДЕЙСТВИЕ

РЕЗУЛЬТАТ

1) BA ;

а) $\begin{bmatrix} 68 & 2 \\ 18 & 6 \\ -10 & -2 \end{bmatrix}$;

2) DA ;

б) $\begin{bmatrix} 8 & 3 & 11 \\ 14 & 12 & 17 \end{bmatrix}$;

3) $2AB$.

в) $\begin{bmatrix} 68 & 2 \\ 34 & -6 \end{bmatrix}$;

г) $\begin{bmatrix} 34 & 1 \\ 17 & -3 \end{bmatrix}$; д) $\begin{bmatrix} 16 & 12 & 20 \\ 8 & 3 & 11 \\ 10 & 9 & 12 \end{bmatrix}$.

3. Числовые характеристики матриц:

МАТРИЦА

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ

1) $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ 5 & 10 \end{bmatrix}$;

а) 0;

2) $\begin{bmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ 0 & 4 & 2 \end{bmatrix}$;

б) -60;

$$3) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 4 & 3 \\ 0 & 5 & 0 & 0 \\ 2 & -4 & 6 & 0 \end{bmatrix}.$$

в) -20 ;

г) -18 ;

д) 60 .

Укажите правильный вариант ответа:

4. Если $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{bmatrix}$, то значение выражения $M_{13} \cdot M_{21} + 2A_{11} \cdot A_{23}$ равно:

Варианты ответов: 1) 8; 2) -4 ; 3) 3; 4) -10 ; 5) 100.

Установите соответствие (5 – 6):

5. Действия с матрицей $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$:

ДЕЙСТВИЕ

1) $-A^T$;

2) A^{-1} ;

3) A^2 .

РЕЗУЛЬТАТ

а) $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$;

б) $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$;

в) $\begin{bmatrix} 0,2 & 0,2 \\ -0,4 & 0,6 \end{bmatrix}$;

г) $\begin{bmatrix} 9 & 1 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$; д) $\begin{bmatrix} 7 & -4 \\ 8 & -1 \end{bmatrix}$.

Укажите правильный вариант ответа (7 – 8):

6. Если $A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & 6 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ -7 & 0 & 1 \end{bmatrix}$, то определитель матрицы $C = 2A \cdot B^T$ равен:

Варианты ответов: 1) 216; 2) -3756 ; 3) 138; 4) 108; 5) 32.

7. Если определитель матрицы $\begin{bmatrix} x & 2+x & 3 \\ 8 & 5 & 1 \\ 1-x & 3 & 4 \end{bmatrix}$ равен -11 , то положительное значение x равно _____.

Занятие № 2. Тема 3.1. 2 часа.

Вопросы <http://helpy.quali.me/theme/university/63, 64, 65>.

1. Деление отрезка в заданном отношении.

2. Координаты вектора.

3. Длина вектора.

4. Умножение вектора на число.

5. Сложение векторов.

6. Произведения векторов.

Тест 2

Укажите правильный вариант ответа (1 – 7):

1. Если известно, что $\vec{a} = 5\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{j} - 2\vec{k}$, то значение выражения $3|\vec{a}| + (|\vec{b}| - |\vec{c}|)$ равно:

Варианты ответов: 1) $5\sqrt{6} + 3\sqrt{2}$; 2) $3\sqrt{26} + 5\sqrt{2} - \sqrt{5}$;

3) $8\sqrt{26} + 5\sqrt{7} - \sqrt{5}$; 4) $15\sqrt{3} - 3\sqrt{5}$; 5) $3\sqrt{7} - 5\sqrt{3} + \sqrt{5}$.

2. Если точка $B(5; 1; 0)$ – середина отрезка AC , а точка A имеет координаты $(1; -2; 3)$, то длина отрезка AC равна:

Варианты ответов: 1) $\sqrt{181}$; 2) $5\sqrt{13}$; 3) $\sqrt{136}$; 4) $8\sqrt{2}$; 5) $\sqrt{10}$.

3. Если вектор $\vec{a}(5; 2; m)$ коллинеарен вектору $\vec{b}(10; n; 8)$, то произведение чисел m и n равно:

Варианты ответов: 1) 2; 2) 5; 3) 9; 4) 4; 5) 16.

4. Если точки $A(5; -n; 2)$ и $B(6; 3; n)$ – концы отрезка AB , длина которого равна 4, то положительное значение n равно:

Варианты ответов:

1) $\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$; 2) $\frac{-4 + \sqrt{3}}{2}$; 3) $\frac{4 - \sqrt{2}}{3}$; 4) $\frac{7 - \sqrt{5}}{8}$; 5) $\frac{-5 + \sqrt{2}}{2}$.

5. Если точки $A(0; 1; 2)$, $B(2; 3; 4)$ и $C(-1; -2; -3)$ – вершины треугольника ABC , то косинус внутреннего угла этого треугольника при вершине B равен:

Варианты ответов: 1) $0,5\sqrt{2}$; 2) $\sqrt{0,4}$; 3) $\frac{15}{\sqrt{249}}$; 4) $\sqrt{51}$; 5) $\frac{\sqrt{5}}{3}$.

Установите соответствие:

6. Умножение векторов $\vec{a}(1; 3; 5)$, $\vec{b}(1; -2; 3)$ и $\vec{c}(0; 0; 2)$:

ПРОИЗВЕДЕНИЕ

РЕЗУЛЬТАТ

1) $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c}$;

а) -10 ;

2) $\vec{a} \times \vec{c}$;

б) $2\vec{j} + 4\vec{i}$;

3) $\vec{c} \cdot \vec{a}$;

в) $5\vec{k} - 2\vec{j}$;

4) $\vec{c} \times \vec{b}$.

г) $6\vec{i} - 2\vec{j}$;

д) 10 ;

е) $2\vec{j} - 4\vec{i}$.

Занятие № 3. Тема 4.2. 2 часа.

Вопросы <http://helpy.quali.me/theme/university/66>, 68, 69, 70.

1. Задание плоскости в пространстве.
2. Задание прямой в пространстве.
3. Расстояние от точки до прямой.
4. Угол между прямой и плоскостью.
5. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Тест 3

Укажите правильный вариант ответа (1 – 10):

1. Даны прямые: $y = 3x + 4$ (1); $y = 5x + 4$ (2); $y = 3x - 8$ (3); $y = 8 - 3x$ (4); $2y = 6x + 10$ (5). Параллельными являются прямые:

Варианты ответов: 1) (1), (3) и (5); 2) (1) и (2); 3) (2) и (5); 4) (1), (3), (4) и (5); 5) (3) и (4).

2. Даны прямые: $3x + 5y + 7 = 0$ (1); $3x - 5y - 7 = 0$ (2); $10x + 6y - 5 = 0$ (3); $x + y = 5$ (4). Перпендикулярными являются прямые:

Варианты ответов: 1) (1) и (2); 2) (1) и (3); 3) (2) и (3); 4) (3) и (4); 5) (2) и (4).

3. Если прямая проходит через точку $A(1; -2)$ и параллельна прямой $2x + 5y = 5$, то она проходит и через точку:

Варианты ответов:

1) $(-2; 0,8)$; 2) $(2; -8)$; 3) $(-2; -0,8)$; 4) $(0; 0)$; 5) $(-2; 1)$.

4. Если плоскость проходит через точки $A(1; 4; -2)$, $B(-2; 3; 5)$ и $C(1; 2; 0)$, то сумма координат нормального вектора этой плоскости равна:

Варианты ответов: 1) 4; 2) 9; 3) 0; 4) -4; 5) 17.

5. Если $\vec{n}_1(1; 2; 0)$ — нормальный вектор плоскости α , а $\vec{n}_2(1; 0; 3)$ — нормальный вектор плоскости β , то угол между этими плоскостями равен:

Варианты ответов: 1) $\arccos 0,8$; 2) $\arccos 0,1\sqrt{3}$; 3) $\arccos \sqrt{2}$;

4) $\arccos 0,1\sqrt{2}$; 5) $\arccos 4\sqrt{3}$.

6. Расстояние от точки $M(1; 3; 1)$ до плоскости $3x + 5y - z + 2 = 0$ равно:

Варианты ответов: 1) $\frac{\sqrt{19}}{3}$; 2) $\frac{2\sqrt{35}}{3}$; 3) $\frac{19\sqrt{35}}{35}$; 4) $\frac{\sqrt{35}}{19}$; 5) $\frac{3\sqrt{5}}{2}$.

7. Плоскости $3x - y + nz = 5$ и $nx + 5y - 4z = 6$ перпендикулярны при условии, что значение n равно:

Варианты ответов: 1) -2; 2) 1; 3) 0; 4) 4; 5) -5.

8. Если прямая $\frac{x-5}{l} = \frac{y-4}{m} = \frac{z-3}{n}$ параллельна вектору $\vec{b} = 5\vec{j} + 2\vec{i} - 8\vec{k}$ и проходит через точку $M(5; 4; z_0)$, то значение выражения mz_0 равно:

Варианты ответов: 1) 10; 2) 15; 3) -24; 4) 24; 5) -6.

9. Каноническое уравнение прямой $\begin{cases} 5x + 4y - z = 7, \\ 2x - y + 3z = 1 \end{cases}$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $\frac{x}{11} = \frac{y-2}{17} = \frac{z-1}{13}$; 2) $\frac{x}{11} = \frac{y+2}{17} = \frac{z+1}{13}$;

3) $\frac{x-11}{11} = \frac{y-2}{7} = \frac{z-1}{3}$; 4) $\frac{x-11}{1} = \frac{y-17}{2} = \frac{z+13}{-1}$; 5) $\frac{x}{11} = \frac{y-2}{-17} = \frac{z-1}{-13}$.

10. Если расстояние от точки $C(x; 3; -5)$ до плоскости $2x - 3y + 5z = 24$ равно $56 : \sqrt{38}$, то сумма всех значений x (или значение x , если оно единственное) равна:

Варианты ответов: 1) -1; 2) 58; 3) 1; 4) 0; 5) 28.

Примерная тематика практических занятий

Занятие № 1. Линейные действия над матрицами. Умножение матриц. Элементарные преобразования матриц. Числовые характеристики матриц: минор, алгебраическое дополнение, определители.

Занятие № 2. Решение систем линейных уравнений методом определителей.

Занятие № 3. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.

Занятие № 4. Линейные действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Занятие № 5. Взаимное расположение векторов на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Угол между векторами. Площадь треугольника и параллелограмма. Объем призмы и пирамиды.

Занятие № 6. Задание прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Задание плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей.

Занятие № 7. Задание прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.

Занятие № 8. Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Упрощение уравнений линий второго порядка.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

В процессе обучения используется **технология интерактивного обучения математике** как способ организации учебно-познавательной и обучающей деятельности в интерактивной образовательной среде, обеспечивающий продуктивный процесс формирования математической культуры личности.

Технология включает элементы *системного, деятельностного, развивающего, проблемного и личностно-ориентированного обучения.*

Взаимодействие субъектов образовательного процесса базируется на организации диалога-интеракции и полилога-интеракции, основное назначение которых: в зоне «ближайшего развития» – предупреждение возникновения ошибочных схем действий на этапе изучения нового материала; в зоне «актуального развития» – коррекция траектории обучения и ликвидация пробелов в знаниях.

Организация изучения учебного модуля приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Организация изучения учебного модуля

	Зона «ближайшего развития»	Зона «актуального развития»
Преобладающие сферы деятельности	Когнитивно-компетентностная. Операциональная. Креативная. Рефлексивная.	Когнитивно-компетентностная. Операциональная. Креативная. Коммуникативная.
Задействованы сферы	Ценностно-мотивационная. Коммуникативная.	Рефлексивная. Ценностно-мотивационная.
Преобладающие методы обучения	Проблемные, репродуктивные и объяснительно-иллюстративные с включением методов мыследеятельности, смыслов творчества, рефлексивной деятельности, создания благоприятной атмосферы.	Частично-поисковые, поисковые и исследовательские с включением методов организации коммуникации, мыследеятельности, смыслов творчества, обмена деятельностью, рефлексивной деятельности, создания благоприятной атмосферы.
Формы взаимодействия	Диалог-интеракция и полилог-интеракция. Организация работы в группах выравнивания и в группе аналитиков.	Организация работы в группах выравнивания, коррекции, взаимодействия, аналитиков и консультантов.
Средства обучения	Информационные интерактивные модели. Структурные блок-схемы.	Практические интерактивные модели. Образовательные ресурсы удаленного доступа.

Методы обучения

Для эффективного и продуктивного формирования математической культуры обучающихся используются интерактивные методы обучения.

Методы формирования *когнитивно-компетентностного компонента* математической культуры личности: интерактивная лекция, проблемное изложение, эвристическая беседа, работа с интерактивными текстами, демонстрация и иллюстрация; интерактивные упражнения, интерактивные тесты.

Методы формирования *операционального компонента* математической культуры личности: логические цепочки, завершение фраз, синквейны, кластеры, структурные блок-схемы.

Методы формирования *креативного компонента* математической культуры личности: эссе-размышления, дискуссии, ассоциации.

Методы формирования *коммуникативного компонента* математической культуры личности: консультирование, работа в группах и парах.

Методы формирования *рефлексивного компонента* математической культуры личности: экспертиза, Я-сообщение, Я-высказывание, рефлексивное слушание, континуум усвоения понятий, эссе.

Формы учебного взаимодействия

Коллективное взаимодействие осуществляется на этапе изучения теоретического материала и решения опорных (ключевых) задач учебного модуля. Форма организации деятельности – совместная учебно-познавательная: совместная постановка учебных задач, совместное разрешение проблемных ситуаций, совместная рефлексия. Основные методы обучения: интерактивная лекция, проблемное изложение, эвристическая беседа, работа с интерактивными текстами, коллективная рефлексия и др.

При организации интерактивной лекции важно:

- 1) учитывать возрастные особенности обучающихся;
- 2) четко формулировать цели и задачи лекции;
- 3) излагать учебный материал проблемно;
- 4) организовать рефлексивную деятельность;
- 5) совместно с обучающимися формулировать краткие обобщающие выводы после каждого логически завершенного этапа лекции;
- 6) структурировать учебный материал (составлять кластеры, блок-схемы, опорные конспекты и т. п.).

Групповая работа строится с учетом форм и способов организации совместной деятельности и предполагает создание следующих основных видов учебных групп: группы выравнивания; группы коррекции; группы взаимодействия; группы консультантов; группы аналитиков.

Группа выравнивания создается с целью оказания помощи тем студентам, которые по какой-либо причине имеют пробелы в знаниях ранее пройденных тем (например, за курс базовой школы), но не обязательно относятся к слабоуспевающим, а также для обучения слабоуспевающих студентов текущей теме занятий. В состав этой группы входят студенты разного уровня знаний, например, 2–3 студента с низкой успеваемостью и один студент с высокой успеваемостью (консультант). Форма организации деятельности группы совместно-коллективная: все члены группы под руководством консультанта выполняют комплекс тематических заданий, составленный преподавателем. Группа работает до полного усвоения материала каждым ее членом (студент решает ключевые задачи модуля и приводит аналогичные примеры). В результате работы группы все студенты должны иметь если не хорошие, то обязательно удовлетворительные результаты обучения. Одновременно может работать несколько таких групп с различной тематикой:

Группа коррекции создается с целью ликвидации пробелов в знаниях студентов по текущей теме занятия. Группа создается по результатам

ситуативных рефлексий, а также выполнения самостоятельных, проверочных и контрольных работ. В состав этой группы входят студенты разного уровня знаний, например, 1–3 студента, имеющих пробелы в знаниях, и один хорошо успевающий студент (консультант). Форма организации деятельности группы совместно-индивидуальная: все члены группы выполняют индивидуальные задания, а консультант помогает установить природу ошибок и показывает, как их устранить. Группа работает до полного усвоения материала каждым ее членом (преподаватель проводит контрольный тест).

Группа взаимодействия создается с целью взаимообучения. В состав этой группы входят студенты одного уровня знаний. Группы взаимодействия не создаются из обучающихся с низкой успеваемостью. Форма организации деятельности группы совместно-взаимодействующая: совместное планирование деятельности, совместный поиск способов решений задач, совместное разрешение учебных затруднений и противоречий, совместный анализ и коррекция результатов деятельности. Все члены группы решают комплекс тематических обучающих задач. В результате работы группы все студенты должны иметь одинаково высокие результаты. Руководит работой группы студент-модератор.

Группа консультантов создается с целью организации работы в группах коррекции и группах выравнивания, а также для проведения онлайн-консультаций. В состав этой группы входят не просто хорошо успевающие студенты, а только те из них, кто может оказать помощь другим обучающимся. Консультанты – это студенты, владеющие системой математических знаний и способные обеспечить в группе коммуникацию (обмен информацией), интеракцию (обмен действиями) и перцепцию (восприятие и понимание партнера). Консультантов необходимо постоянно обучать. Работой консультантов руководит преподаватель.

Группа аналитиков создается с целью генерации идей, учета мнений, разрешения учебных противоречий. В состав этой группы входят студенты, которые могут мыслить нестандартно, проявляют творческую активность, умеют самостоятельно добывать знания, обладают интуицией, творческим воображением, критическим мышлением и проявляют интерес к научно-исследовательской работе. Группой аналитиков руководит преподаватель.

Этапы учебного взаимодействия

Этап I: обучающиеся находятся в зоне *«ближайшего развития»* (этап изучения блока теоретического материала и решения ключевых задач). На этом этапе преобладает коллективное взаимодействие. На этапе изучения нового материала в обучении математике ведущая роль в организации учебного взаимодействия отводится преподавателю. Побудительным мотивом к взаимодействию уже на этом этапе послужит: педагогическая поддержка процесса усвоения знаний (совместная постановка задач, совместное выдвижение учебных догадок и гипотез, совместная

формулировка проблем и поиск путей и разрешения); ситуативная (коллективная и индивидуальная) рефлексия, как после каждого логически завершенного этапа обучения, так и в конце занятия; система контроля усвоения каждым обучающимся и на каждом занятии учебного материала; система коррекции знаний в группах выравнивания; работа группы аналитиков.

Этап II: обучающиеся находятся в зоне «*актуального развития*» (этап решения обучающих задач). Преобладает парная и групповая работа. Работают группы выравнивания, группы коррекции, группы взаимодействия, группа аналитиков, группа консультантов. Преподаватель – модератор: координирует работу всех групп, вмешивается в работу группы только в случае возникновения в ней разногласий, учебного конфликта, учебного спора и т. п. Преподаватель может входить в состав одной из групп: в группу выравнивания и группу коррекции как обучающий; в группу аналитиков как оппонент; в группу консультантов как инструктор; в группу взаимодействия как полноправный участник.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине используется Электронный учебно-методический комплекс QualiMe — quali.me \ qualime, который включает:

1) образовательный ресурс **QualiHelpy** — helpy.quali.me для систематизации теоретических знаний и формирования системы практических умений и навыков студентов по разделам: Матрицы и определители, Системы линейных алгебраических уравнений, Векторы, Аналитическая геометрия;

2) образовательный ресурс **QualiTesty** — testy.quali.me для организации процедуры тестирования в интерактивном режиме по темам: Матрицы и определители, Системы линейных алгебраических уравнений, Векторы, Линии на плоскости, Прямая и плоскость в пространстве.

На сайте **QualiHelpy** (зона «ближайшего развития») учебный материал размещен во вкладках:

1) “*Справочный материал*” (изложен систематизированный и структурированный теоретический материал учебного модуля);

2) “*Примеры*” (приведены иллюстрации решений ключевых задач учебного модуля);

3) “*Обратите внимание*” (раскрыты особенности учебного модуля, изложены альтернативные подходы к решению задач);

4) “*Модели*” (визуализация учебного материала и проверка усвоения знаний на репродуктивном уровне).

На сайте **QualiTesty** (зона «актуального развития») организована процедура тестирования в двух режимах:

1) в *интерактивном режиме* на продуктивном уровне (задания 1 – 8) и уровне трансформации (задания 9 – 10) формируются учебные компетенции и осуществляется ликвидация пробелов в знаниях и коррекция траектории обучения с помощью вкладок “Актуализация знаний”, “Решение”, “Обратите внимание”;

2) в *контрольном режиме* активна только одна вкладка “Задание”.

Отметка выставляется как в контрольном, так и в интерактивном режиме, но с учетом того, что в интерактивном режиме за каждое использование вкладки тестируемый штрафует на 0,5 балла.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие матрицы. Классификация матриц.
2. Линейные действия над матрицами.
3. Умножение матриц.
4. Элементарные преобразования матриц.
5. Определители матриц.
6. Минор и алгебраическое дополнение элементов матриц.
7. Свойства определителей.
8. Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия и определения.
9. Решение систем линейных уравнений с помощью определителей.
10. Решение систем линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных.
11. Системы координат на плоскости.
12. Системы координат в пространстве.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Векторы: основные понятия и определения.
15. Линейные операции над векторами.
16. Скалярное произведение векторов.
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Проекция вектора на ось.
20. Взаимное расположение векторов на плоскости и в пространстве.
21. Приложения векторов: площадь треугольника и параллелограмма.
22. Приложения векторов: объем призмы и пирамиды.
23. Общее уравнение прямой на плоскости.
24. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
25. Каноническое уравнение прямой.
26. Уравнение прямой в отрезках.
27. Расстояние от точки до прямой.
28. Взаимное расположение прямых на плоскости.
29. Способы задания плоскости в пространстве.

30. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
31. Расстояние от точки до плоскости.
32. Способы задания прямой в пространстве.
33. Взаимное расположение прямых в пространстве.
34. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
35. Задание окружности на плоскости.
36. Эллипс: определение; изображение; каноническое уравнение; эксцентриситет.
37. Гипербола: определение; изображение; каноническое уравнение; эксцентриситет.
38. Парабола: определение; изображение; каноническое уравнение.
39. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
40. Упрощение уравнений линий второго порядка.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

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
Начертательная геометрия и черчение	Кафедра искусств и средового дизайна	нет	№ 9 от 28.06.2019 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
