

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП, требования к знаниям, умениям и навыкам студента.	4
3. Учебно-тематический план дисциплины (с указанием общей трудоемкости и количеством часов, отводимых на различные разделы и виды учебной деятельности).	5
4. Содержание дисциплины.	6
5. Планы практических занятий.	12
6. Самостоятельная работа студентов.	22
7. Образовательные технологии, используемые в преподавании дисциплины.	28
8. Критерии оценки результатов обучения.	29
9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения программы дисциплины	31
10. Комплект оценочных средств по дисциплине	33
11. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.	49
12. Информационное обеспечение учебной дисциплины.	50
13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	51

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания данной дисциплины является формирование у обучающихся представлений о месте и роли одного из основных разделов математики в современном мире, повышение уровня фундаментальной подготовки, ориентация студентов на использование методов линейной алгебры при решении прикладных задач.

Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

К основным **задачам** курса относятся:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- развитие у студентов логического и алгоритмического мышления;
- освоение основных методов линейной алгебры, готовность их использовать в профессиональной деятельности.

Математическая культура включает в себя ясное понимание необходимости математического образования, в том числе выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами, грамотно использовать математические понятия и символы.

Развитие логического и алгоритмического мышления необходимо для овладения основными специальными дисциплинами направления и играет решающую роль в системе профессиональной подготовки специалистов.

2. Место дисциплины в структуре ООП, требования к знаниям, умениям и навыкам студента.

Согласно ФГОС ВО дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части Блока 1 программы бакалавриата. Имеются тесные логические связи с другими дисциплинами математической направленности, включёнными в учебный план: «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Математические методы в экономике» и др.

Для успешного освоения дисциплины «Линейная алгебра» необходимы знания, умения, навыки, полученные при изучении школьного курса математики.

Навыки использования основных понятий и методов линейной алгебры необходимы для изучения большинства дисциплин как естественнонаучного, так и профессионального циклов учебных планов всех направлений.

Кроме того, развитие логического и алгоритмического мышления необходимо для овладения основными специальными дисциплинами и играет решающую роль в системе профессиональной подготовки специалистов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия матриц и определителей;
- методы исследования и решения систем линейных уравнений;
- элементы векторной алгебры;
- понятие линейных пространств и их преобразования;
- основные понятия аналитической геометрии.

Уметь:

- применять алгебру матриц для решения систем линейных уравнений;
- применять векторную алгебру для решения задач аналитической геометрии.

Владеть:

- методами линейной алгебры;
- методами векторной алгебры;
- методами аналитической геометрии.

3. Учебно-тематический план дисциплины (с указанием общей трудоемкости и количеством часов, отводимых на различные разделы и виды учебной деятельности).

Общая трудоемкость дисциплины – **5 зачетных единиц (180 часов).**

№ п/п	Раздел (тема) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, и трудоемкость (в часах)					Контактная работа с преподавателем
		Лекции	Практические занятия (семинары)	СРС	Контроль	Всего часов	
1	Раздел 1. Матрицы и определители.	6	6	12	9	33	12
2	Раздел 2. Системы линейных уравнений.	6	6	12	9	33	12
3	Раздел 3. Векторная алгебра.	6	6	12	9	33	12
4	Раздел 4. Линейные пространства и их преобразования.	6	6	12	9	33	12
5	Раздел 5. Аналитическая геометрия.	12	12	15	9	48	24
	ИТОГО:	36	36	63	45	180	72
	Форма промежуточной аттестации – экзамен						

4. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Матрицы и определители.

Тема 1. Матрицы, определители и их свойства.

Информативная лекция.

Матрицы. Общие понятия. Операции над матрицами. Критерий умножений матриц.

Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления определителя 3-го порядка. Основные свойства определителей 3-го порядка. Определитель n -го порядка и его вычисление.

Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Лекция с разбором конкретных ситуаций.

Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы.

Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Метод окаймляющих миноров вычисления ранга матрицы.

Раздел 2. Системы линейных уравнений.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Матричный способ решения систем.

Информативная лекция.

Общая теория систем линейных алгебраических уравнений.

Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера: решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными; исследование решения системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. Решение однородной системы двух линейных уравнений с тремя неизвестными. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Решение системы n -линейных уравнений с n -неизвестными. Решение и исследование однородной системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными.

Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными матричным способом. Решение систем n -линейных уравнений с n -неизвестными матричным способом.

Тема 4. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.

Проблемная лекция.

Метод Гаусса для решения определенных и неопределенных систем. Теорема Кронекера-Капелли.

Однородные системы линейных уравнений. Ненулевые решения. Условия существования ненулевого решения однородных систем линейных уравнений.

Раздел 3. Векторная алгебра.**Тема 5. Векторы и действия с ними.****Информативная лекция.**

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов.

Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами в координатах.

Тема 6. Проекция вектора. Координаты точек.**Лекция с разбором конкретных ситуаций.**

Прямоугольная декартова система координат. Проекция вектора на ось. Свойства проекций векторов на ось. Проекция вектора на оси координат. Координаты точек.

Модуль вектора, направляющие косинусы вектора.

Тема 7. Скалярное произведение.**Информативная лекция.**

Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов в координатной форме.

Приложение скалярного произведения.

Тема 8. Векторное и смешанное произведения векторов.**Лекция с заранее запланированными ошибками.**

Векторное произведение двух векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения векторов.

Приложение векторного и смешанного произведения.

Раздел 4. Линейные пространства и их преобразования.

Тема 9. Линейное трехмерное пространство. Координаты вектора в базисе.

Проблемная лекция.

Понятие линейного трехмерного пространства. Примеры. Базис и размерность линейного пространства. Многомерное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов векторного пространства.

Координаты вектора в базисе. Преобразование координат при переходе к другому базису.

Тема 10. Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Линейные преобразования.

Информативная лекция.

Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.

Линейные преобразования конечномерных пространств. Матрица линейного оператора.

Тема 11. Собственные векторы и собственные значения.

Проблемная лекция.

Методы нахождения собственных векторов и собственных значений. Симметричные матрицы.

Понятие квадратичной формы. Метод Лагранжа. Ортогональные преобразования.

Раздел 5. Аналитическая геометрия.

Тема 12. Прямая на плоскости.

Информативная лекция.

Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Координатный метод.

Уравнения линий на плоскости. Угловой коэффициент прямой. Прямая на плоскости: уравнения прямой с угловым коэффициентом; общее уравнение прямой; уравнение пучка прямых; уравнение прямой, проходящей через две

данные точки; параметрическое уравнение прямой; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой в отрезках; нормальное уравнение прямой.

Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение прямых (условие параллельности и перпендикулярности). Расстояние от точки до прямой.

Тема 13. Эллипс, гипербола, парабола.

Лекция с разбором конкретных ситуаций.

Кривые 2-го порядка. Каноническое уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса. Каноническое уравнение гиперболы. Каноническое уравнение параболы. Вывод их канонических уравнений.

Исследование формы кривых по их каноническим уравнениям. Параметры кривых 2-го порядка.

Тема 14. Канонический вид кривой 2-го порядка.

Информативная лекция.

Полярная система координат. Преобразование системы координат на плоскости: параллельный перенос и поворот.

Приведение уравнения 2-го порядка к каноническому виду с помощью преобразований системы координат.

Тема 15. Плоскость и прямая в пространстве.

Лекция-беседа.

Понятие об уравнениях поверхности и линии в пространстве.

Теорема о плоскости. Плоскость в пространстве: общее уравнение плоскости; уравнение плоскости, проходящей через три данные точки; уравнение плоскости, проходящей через точку и имеющей нормальный вектор; уравнение плоскости в отрезках.

Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей (условие параллельности и не параллельности плоскостей).

Прямая в пространстве: общее уравнение прямой как пересечение двух плоскостей; параметрическое уравнение прямой; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

Взаимное расположение прямых (в одной плоскости и скрещивающиеся). Взаимное расположение прямой и плоскости (условие параллельности и перпендикулярности).

Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.

Тема 16. Основные виды поверхностей.

Лекция – визуализация.

Цилиндрические поверхности. Поверхности вращения: конус вращения; эллипсоид вращения; однополостный гиперболоид вращения; двуполостный гиперболоид вращения; параболоид вращения.

Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка: сфера; эллипсоид; однополостный гиперболоид; двуполостный гиперболоид; конус; эллиптический параболоид; гиперболический параболоид.

Построение поверхностей методом сечений.

Результаты освоения учебной дисциплины.

	Наименование раздела	Результат освоения
1	Матрицы и определители.	<p>Знать: свойства определителей; правила действий с матрицами.</p> <p>Уметь: вычислять определители 2 и 3 порядков; выполнять операции с матрицами, вычислять ранг.</p> <p>Владеть: методами вычисления определителей; методами вычисления обратной матрицы и ранга матрицы.</p>
2	Системы линейных уравнений.	<p>Знать: методы решения систем линейных уравнений.</p> <p>Уметь: находить общее решение системы линейных уравнений.</p> <p>Владеть: методами Крамера, Гаусса.</p>

3	Векторная алгебра.	<p>Знать: определения основных понятий: модуль вектора, координатная запись, линейные операции с векторами, скалярное, векторное и смешанное произведения.</p> <p>Уметь: выполнять основные действия с векторами, заданными в координатной форме.</p> <p>Владеть: методами определения коллинеарности и компланарности векторов; методами применения векторов для решения простейших геометрических и механических задач.</p>
4	Линейные пространства и их преобразования.	<p>Знать: определения основных понятий: линейное пространство, базис и размерность, линейное преобразование, собственные векторы и собственные значения.</p> <p>Уметь: выполнять простые действия с линейными преобразованиями; вычислять собственные векторы и собственные значения.</p> <p>Владеть: методами определения линейного пространства, нахождения его базиса и размерности.</p>
5	Аналитическая геометрия.	<p>Знать: координатный метод, понятие уравнения линии; уравнения прямой (на плоскости и в пространстве), плоскости, линий 2-го порядка.</p> <p>Уметь: решать простейшие задачи на прямую и плоскость; приводить к каноническому виду уравнения линий 2-го порядка, анализировать их расположение.</p> <p>Владеть: методами применения векторной алгебры для решения задач на прямую и плоскость.</p>

5. Планы практических занятий.

ЗАНЯТИЕ 1.

Тема: Матрицы, определители и их свойства.

1. Действия с матрицами.
2. Вычисление определителей малых порядков.

Практические задания:

1) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $2A - 3B$.

2) Умножить матрицы: $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 7 & -1 \\ -2 & 4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 6 & -4 & -8 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$.

3) Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -2 \\ 3 & 0 & 2 \end{vmatrix}$.

Основная литература:

- 1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>
- 2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.
- 3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

- 1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.
- 2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.
- 3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 2.

Тема: Обратная матрица. Ранг матрицы.

1. Вычисление определителей.
2. Вычисление обратной матрицы.

Практические задания:

- 1) Вычислить алгебраическое дополнение A_{23} определителя $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ -4 & -1 & -1 & -2 \\ -6 & 3 & -1 & -1 \\ 4 & 2 & 3 & -2 \end{vmatrix}$.
- 2) Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ найти обратную матрицу и сделать проверку.
- 3) Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ найти обратную матрицу и сделать проверку.

Основная литература:

- 1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>
- 2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.
- 3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

- 1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.
- 2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.
- 3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 3.

Тема: Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Матричный способ решения систем.

1. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

Практические задания:

- 1) С помощью обратной матрицы решить систему уравнений и сделать проверку:
$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 5x + 7y = 9. \end{cases}$$
- 2) Методом Крамера решить систему уравнений и сделать проверку:
$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 5x + 7y = 9. \end{cases}$$
- 3) Методом Крамера решить систему уравнений и сделать проверку:

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4, \\ 3x - 5y + 3z = 1, \\ 2x + 7y - z = 8. \end{cases}$$

Основная литература:

- 1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа:<http://www.book.ru/>
- 2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.
- 3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

- 1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.
- 2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.
- 3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 4.**Тема: Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.**

1. Вычисление ранга матрицы.
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Практические задания:

1) Найти ранг матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$.

- 2) Исследовать систему линейных уравнений методом Гаусса и найти все её

решения, если они есть:
$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ -x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 9 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -4 \end{cases}$$

- 3) Решить методом Гаусса систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 = 6, \\ 3x_1 + x_2 - 8x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 15, \\ x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + 6x_5 = 2. \end{cases}$$

Основная литература:

- 1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа:<http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.

2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 5, 6.

Тема: Векторы и действия с ними. Проекция вектора. Координаты точек.

1. Линейные операции над векторами.
2. Базис.
3. Проекция вектора. Координаты точек.
4. Координаты вектора.
5. Длина и направляющие косинусы вектора.
6. Деление отрезка в данном отношении.

Практические задания:

- 1) Даны точки $A_1(9, 5, 5)$, $A_2(-3, 7, 1)$. Найти:
 - а) координаты и длину вектора $\overrightarrow{A_1A_2}$;
 - б) длину и направляющие косинусы вектора $\overrightarrow{A_1A_2}$.
- 2) При каких значениях α и β вектор $\vec{a} = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j} + 6\vec{k}$ будет коллинеарен вектору \overrightarrow{AB} , если $A(1, 2, 3)$, $B(-1, 3, 5)$?
- 3) Докажите, что векторы $\vec{a} = (2, -3)$ и $\vec{b} = (1, 1)$ образуют базис на плоскости. Найти координаты вектора $\vec{c} = (9, -16)$ в этом базисе.
- 4) Даны две вершины $A(2, -3, -5)$, $B(-1, 3, 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4, -1, 7)$. Найти координаты остальных вершин параллелограмма.

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.

2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 7.**Тема: Скалярное произведение.**

1. Вычисление скалярного произведения.

Практические задания:

1) Даны точки $A_1(9, 5, 5)$, $A_2(-3, 7, 1)$, $A_3(5, 7, 8)$. Найти:

а) $\cos(\angle A_1A_2A_3)$;

б) $PP_{A_2A_3} \overline{A_2A_1}$.

2) Пусть $\vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$, $|\vec{p}| = \frac{1}{3}$, $|\vec{q}| = 1$, $\angle(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{3}$. Найти скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.

2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 8.**Тема: Векторное и смешанное произведения векторов.**

1. Вычисление векторного произведения.

2. Вычисление смешанного произведения.

Практические задания:

1) Даны точки $A_1(9, 5, 5)$, $A_2(-3, 7, 1)$, $A_3(5, 7, 8)$, $A_4(6, 9, 2)$. Найти:

а) $S_{\Delta A_1 A_2 A_3}$;

б) $V_{A_1 A_2 A_3 A_4}$.

2) Пусть $\vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}$, $|\vec{p}| = \frac{1}{3}$, $|\vec{q}| = 1$, $\angle(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{3}$. Найти площадь треугольника, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} .

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.

2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 9.

Тема: Линейное трехмерное пространство. Координаты вектора в базисе.

1. Базис и размерность пространства.
2. Координаты вектора в базисе.
3. Преобразование координат при переходе к другому базису.

Практические задания:

1) Являются ли зависимыми элементы $1, x, \sin x$ пространства функций $F(x)$?

2) Пусть e_1, e_2, e_3 – некоторый базис в линейном пространстве. Найти координаты вектора $x = 6e_1 - e_2 + 3e_3$ в базисе, образованном векторами

$$e'_1 = e_1 + e_2 + 2e_3,$$

$$e'_2 = 2e_1 - e_2,$$

$$e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3.$$

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа:<http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.

2) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 10, 11.

Тема: Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Линейные преобразования. Собственные векторы и собственные значения.

1. Пространство решений однородной системы линейных уравнений.
2. Матрица линейного преобразования.
3. Нахождение собственных значений.
4. Нахождение собственных векторов.

Практические задания:

1) Найти общее решение однородной системы и проанализировать его структуру (указать базис пространства решений, установить размерность

$$\text{пространства): } \begin{cases} 7x_1 + 2x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0 \end{cases}.$$

2) Найти собственные значения и собственные векторы линейного

преобразования, заданного в некотором базисе матрицей $A: A = \begin{pmatrix} 0 & -4 & -4 \\ 2 & 0 & 2 \\ 0 & 6 & 4 \end{pmatrix}$.

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа:<http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата: учебник/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - М.: Дело, 2005. - 576 с.

2) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 12.

Тема: Прямая на плоскости.

1. Прямая, проходящая через две точки.
2. Общее уравнение прямой.
3. Каноническое уравнение прямой.
4. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
5. Параметрическое уравнение прямой.
6. Уравнение прямой в отрезках.

Практические задания:

- 1) Даны вершины треугольника ABC : $A(2, 1)$, $B(-1, 3)$, $C(4, 5)$. Найти:
 - а) уравнение стороны AC ;
 - б) уравнение высоты, опущенной из вершины A на сторону BC ;
 - в) уравнение медиан треугольника и их точку пересечения;
 длину высоты, опущенной из вершины B на сторону AC .
- 2) Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $3x - 2y - 7 = 0$, $x + 3y - 6 = 0$ и отсекающей на оси абсцисс отрезок, равный 3.

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата: учебник/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - М.: Дело, 2005. - 576 с.

2) Кундышева Е. С. Математика: учебное пособие/ Е. С. Кундышева. - М.: ИТК Дашков и К, 2005. - 536 с.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 13, 14.

Тема: Канонический вид кривой 2-го порядка.

1. Окружность.
2. Эллипс.
3. Гипербола.
4. Парабола.

Практические задания:

1) Уравнения линий второго порядка

а) $9x^2 + 4y^2 - 72x - 8y + 112 = 0$; б) $x^2 - 6x + 4y + 9 = 0$

привести к каноническому виду. Определить тип кривых и сделать рисунок.

2) Составить уравнение линии, каждая точка которой находится вдвое ближе к точке $A(1, 0)$, чем к точке $B(-2, 0)$. Привести его к каноническому виду и построить линию.

Основная литература:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

1) Малыхин В. И. Высшая математика: учебное пособие/ В. И. Малыхин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 365 с.

2) Математика в экономике: В 2-х ч. Ч. 1: учебник/ А. С. Солодовников и др. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 384 с.: ил.

3) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

ЗАНЯТИЕ 15, 16.

Тема: Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности.

1. Нахождение уравнений прямой в пространстве.

2. Нахождение уравнений плоскости в пространстве.
3. Смешанные задачи на прямую и плоскость.
4. Построение поверхностей 2-го порядка.

Практические задания:

- 1) Даны точки $A(-3, 4, -7)$, $B(1, 5, -4)$, $C(-5, -2, -14)$, $D(-12, 7, -1)$. Найти:
 - а) уравнение плоскости, содержащей грань ABC ;
 - б) уравнение прямой, проходящей через точку D , и перпендикулярную грани ABC ;
 - в) высоту пирамиды, опущенной из вершины D на грань ABC .
- 2) Даны точки $A(2, 1, 1)$, $B(1, 0, 1)$, $C(0, 1, 2)$, $D(1, 2, 0)$. Найти:
 - а) уравнения прямой L_1 , проходящей через точки A и D ;
 - б) уравнение плоскости P_1 , проходящей через точки A, B, C ;
 - в) уравнения прямой L_2 , проходящей через точку D перпендикулярно плоскости P_1 ;
 - г) точку пересечения прямой L_2 с плоскостью P_1 .

Основная литература:

- 1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>
- 2) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.
- 3) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

Дополнительная литература:

- 1) Малыхин В. И. Высшая математика: учебное пособие/ В. И. Малыхин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 365 с.
- 2) Общий курс высшей математики для экономистов: учебник/ под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 656 с.
- 3) Сборник задач по высшей математике для экономистов: учебное пособие/ под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 575 с.
- 4) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

6. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, семинарским) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов (по согласованию с преподавателем);
- выполнение контрольных работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к тестам, зачетам, коллоквиумам, экзаменам;
- участие в олимпиадах по математике.

Тема 1: Матрицы, определители и их свойства.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 4 часа

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4.

Задачи для СРС:

1) Вычислить определитель двумя способами:
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

2) Умножить матрицы:
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}.$$

3) Найти корень уравнения:
$$\begin{vmatrix} x & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = x.$$

4) Найти матрицу $C = 10A^{-1} - B^T$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$.

Тема 2: Обратная матрица. Ранг матрицы.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 4 часа

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

1) Найти обратную матрицу:
$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}.$$

2) Найти ранг матрицы:
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 & 0 \\ -4 & -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Тема 3: Системы линейных алгебраических уравнений. Правило Крамера. Матричный способ решения систем.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 8 часов.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

1) Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 + x_3 = 3 \end{cases}$$

2) Решить матричное уравнение:
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & 4 \\ -3 & -4 & 1 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 14 & -4 & -1 \\ 7 & -12 & 7 \\ -16 & -14 & 11 \end{pmatrix}.$$

Тема 4: Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 8 часов.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

1) Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 = -1 \end{cases}.$$

2) Решить методом Гаусса систему уравнений:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases}$$

3) Решить методом Гаусса систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}.$$

Тема 5,6: Векторы и действия с ними. Проекция вектора. Координаты точек.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 8 часов.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Известен конец $A(-2; 3)$ и середина $C(-4; 9)$ отрезка \overline{AB} . Найти координаты \overline{AB} .
- 2) Найти единичный вектор, того же направления, что и вектор $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$.
- 3) Коллинеарны ли векторы $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $3\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} = \{1; 0; 1\}$, $\vec{b} = \{-2; 3; 5\}$?
- 4) При каком значении α вектор $\vec{a} = \alpha\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$ будет равен вектору \overline{AB} , где $A(-1; 1; 1)$, $B(2; 4; 2)$?
- 5) Вычислить $\text{pr}_{\vec{a}}(\vec{a} + \vec{b})$, если $\vec{a} = -6\vec{i} + 5\vec{k}$, $\vec{b} = \{5; \sqrt{3}; 6\}$.

Тема 7: Скалярное произведение.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 4 часа.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} + m\vec{j} + 5\vec{k}$ и \overline{AB} взаимно перпендикулярны, если $A(0; 1; -1)$, $B(2; 4; -8)$?
- 2) Даны векторы: $\vec{a} = \{2, 3, x\}$, $\vec{b} = \{-6, -9, 8\}$, $\vec{c} = \{1, 0, 6\}$, $\vec{d} = \{-2, 3, -1\}$ и число $\alpha = 1$. Найти вектор $\vec{q} = \{x, y, z\}$, который перпендикулярен векторам \vec{b} и \vec{c} , и $\vec{q} \cdot \vec{d} = \alpha$.

Тема 8: Векторное и смешанное произведения векторов.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 4 часа.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Даны координаты вершин пирамиды $A_1 A_2 A_3 A_4$: $A_1(5, 2, 0)$, $A_2(2, 5, 0)$, $A_3(1, 2, 4)$, $A_4(-1, 1, 1)$. Найти: а) $\cos(\overrightarrow{A_1 A_2}, \overrightarrow{A_1 A_4})$; б) площадь грани $A_1 A_2 A_3$.
- 2) При каком значении x точки $A(1; 2; 3)$, $B(-1; 0; 1)$, $C(0; 0; 5)$, $D(x; 1; 0)$ лежат в одной плоскости?
- 3) Могут ли при каком-нибудь значении m векторы $\vec{a} = \{1; 1; m\}$, $\vec{b} = \{1; 1; m+1\}$, $\vec{c} = \{1; -1; m\}$ быть компланарны?

Тема 9: Линейное трехмерное пространство. Координаты вектора в базисе.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 4 часа.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Образует ли линейное пространство над R множество матриц $\begin{pmatrix} a & 0 \\ b & c \end{pmatrix}$, где $a, b, c \in R$, относительно обычных операций сложения матриц и умножения на число?
- 2) Являются ли линейно зависимыми или линейно независимыми векторы: $(-7; 5; 19)$, $(-5; 7; -7)$, $(-8; 7; 14)$?

Тема 10, 11: Пространство решений однородной системы линейных уравнений. Линейные преобразования. Собственные векторы и собственные значения.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 12 часов.

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей A :

$$A = \begin{pmatrix} 0 & -4 & -4 \\ 2 & 0 & 2 \\ 0 & 6 & 4 \end{pmatrix}.$$

- 2) Является ли линейным преобразованием оператор $A(x) = (2x_1; x_2 - x_3; x_1 + 2x_2)$, если вектор $x = (x_1; x_2; x_3)$?
- 3) Найти матрицу линейного оператора $y = A(x) = (2x_1 + x_2 - x_3; x_2; 3x_1 + 2x_3)$, где $x = (x_1; x_2; x_3)$ в том же базисе?

Тема 12: Прямая на плоскости.**Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 8 часов.**

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(1;6)$ перпендикулярно прямой $2x - 5y + 9 = 0$.
- 2) Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(6;2)$ параллельно прямой $x - 4y - 7 = 0$.

Тема 13, 14: Канонический вид кривой 2-го порядка.**Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 14 часов.**

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Составить уравнение линии, каждая точка которой одинаково удалена от точек $A(3;-1)$ и $B(3;5)$.
- 2) Привести к каноническому виду и построить кривую: $16x^2 - 9y^2 + 64x + 36y - 116 = 0$.
- 3) Привести к каноническому виду и построить кривую $4x^2 + 25y^2 - 24x + 100y + 36 = 0$.
- 4) Привести к каноническому виду и построить кривую $9x^2 + 54x - 16y - 15 = 0$.
- 5) Составить каноническое уравнение эллипса, если известно: полуось $a=3$, а расстояние между фокусами $2c=8$.

Тема 15, 16: Плоскость и прямая в пространстве. Поверхности.**Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – 12 часов.**

Предполагает решение следующих задач, которые способствуют развитию следующих компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Задачи для СРС:

- 1) Найти проекцию точки $M(1;2;3)$ на прямую: $\frac{x-0,5}{0} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z-1,5}{1}$.
- 2) Найти точку пересечения прямой $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-1}{2}$ и плоскости $x - 3y + 7z - 24 = 0$.

3) Найти расстояние от точки $M_0(-2,4,2)$ до плоскости, проходящей через точки $M_1(1,-1,1), M_2(-2,0,3), M_3(2,1,-1)$.

4) Написать канонические уравнения прямой:
$$\begin{cases} x + y + z - 2 = 0, \\ x - y - 2z + 2 = 0. \end{cases}$$

5) Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(-1,-1, 6), M_2(0,-1,5)$ параллельно вектору $\vec{a}=\{1,2,-3\}$.

6) Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(-1,-2,8)$ перпендикулярно прямой $\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+1}{0}$.

7. Образовательные технологии, используемые в преподавании дисциплины.

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины, предусматривают применение рейтинговой системы. Преподаватель должен разъяснять студентам особенности применения 100-балльной шкалы оценок и других положений рейтинговой системы.

Использование вычислительной техники для изучения дисциплины не является обязательным. Могут применяться различные обучающие и контролируемые программы. В то же время студенты должны знать, что многие изучаемые понятия линейной алгебры в дальнейшем будут служить основой для построения алгоритмов и создания программ для ЭВМ.

Лекции и практические занятия следует проводить преимущественно в интерактивной форме – находиться в режиме беседы, общения, диалога со студентом.

Задачи по линейной алгебре следует регулярно включать в задания олимпиады по математике.

Наряду со стандартными упражнениями на практических занятиях следует предлагать студентам и задачи повышенной сложности.

8. Критерии оценки результатов обучения.

Профессиональный уровень “5” (отлично)	85-100	Задания правильно решены; полное понимание рассматриваемой темы; полный и глубокий анализ конкретной темы; критическое использование теории и рекомендуемого материала для чтения; расширение и углубление лекционного материала; аргументированная логика; иллюстративность массой примеров и данных
Продвинутый уровень “4” (хорошо)	70-84	Правильное решение, но ряд несущественных упущений в плане содержания; умение аргументировать и использовать примеры; некоторое расширение и углубление лекционного материала;
Базовый уровень “3” (удовлетворительно)	60-69	Удовлетворительный уровень, есть ряд существенных недочетов при решении заданий; в основном базируется на лекционном материале;
Минимальный уровень “2” (неудовлетворительно)	35-59	Неудовлетворительное выполнение; частичное решение заданий; неадекватность примеров
Минимальный уровень “1” (неудовлетворительно)	0-34	Отсутствие понимания вопроса; наличие серьезных ошибок и несоответствий

Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Наименование контрольной точки (КТ)	Перечень разделов и тем, входящих в КТ	Форма КТ	Балловая стоимость
Коллоквиум	Разделы 1,2. Матрицы и определители. Системы линейных	Решение задач	10

	уравнений (темы 1– 4)		
Аудиторная контрольная работа	Раздел 3. Векторная алгебра (темы 5 – 8)	Решение задач	8
Аудиторная контрольная работа	Раздел 5. Аналитическая геометрия (темы 12 – 16)	Решение задач	9

Разбивка баллов.

Промежуточный рейтинг – 60 баллов:

1) Рейтинг работы студента на практических занятиях – 23 балла.

Максимальный рейтинг, который студент может заработать на одном семинарском занятии — 1 балл:

- за отличный ответ (полный, безошибочный) — 1 балл;

- за активную работу на семинаре — 1 балл;

- за отказ от ответа, за неправильный ответ — 0 баллов.

2) Рейтинг контрольных точек – 27 баллов.

3) Рейтинг поощрительный – 10 баллов:

- решение задач повышенной сложности – 5-10 баллов;

- написание и защита реферата – 5-10 баллов.

Сдача экзамена – 40 баллов.

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения программы дисциплины

Текущий контроль успеваемости студентов.

Текущий контроль успеваемости – это установление уровня знаний, умений, владений студентов по отношению к объему и содержанию разделов (модулей, частей) учебных дисциплин, представленных и утвержденных в учебных планах и учебных программах.

Текущий контроль успеваемости осуществляется через комплекс испытаний студентов в виде устных и письменных опросов, коллоквиумов, контрольных работ, проверки домашних заданий, защиты отчетов, компьютерного и бланочного тестирования. Возможны и другие виды контроля по усмотрению кафедры, обеспечивающей учебный процесс по данной дисциплине, в том числе, контроль посещаемости занятий.

В систему текущего контроля рекомендуется вводить необязательные мероприятия, позволяющие повысить семестровый рейтинг, например, участие в олимпиадах, научное исследование, участие в научных конференциях с докладом по теме изучаемого предмета и т.д. с назначением определенных баллов, прибавляемых к семестровому рейтингу по дисциплине. При этом рейтинг не должен превышать 100 баллов.

Для текущего контроля успеваемости на кафедрах, осуществляющих учебный процесс, создаются и периодически актуализируются банки тестов, заданий, программы компьютерных проверок и т.п. материалы.

Виды и сроки проведения мероприятий текущего контроля устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация студентов – это установление уровня знаний, умений, владений обучаемых, как показателя уровня освоения требуемых компетенций, по отношению к объему и содержанию учебной дисциплины.

Оценка промежуточной аттестации студента по дисциплине формируется на основании семестрового рейтинга текущего контроля и рейтинга экзаменационного испытания. Экзаменационное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в соответствии с утвержденными учебными планами, календарными учебными графиками и приказами.

Преподаватель имеет право принять у студента экзамен только при наличии первичных документов по учету результатов промежуточной аттестации. Первичными документами являются экзаменационные ведомости, индивидуальные разрешения на сдачу экзамена. Все первичные документы должны передаваться в деканат преподавателем лично не позднее следующего дня после проведения испытания промежуточной аттестации.

По результатам промежуточной аттестации студенту, кроме итогового рейтинга по 100-балльной шкале, выставляется итоговая отметка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При аттестации на «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» студент считается получившим положительную оценку и прошедшим промежуточную аттестацию. Положительные оценки и соответствующие рейтинги заносятся в первичные документы и зачетные книжки студентов. Записи в зачетных книжках студентов должны осуществляться только после оформления первичных документов.

Оценки «неудовлетворительно» проставляются только в первичные документы.

Неудовлетворительные результаты промежуточной аттестации по дисциплине или непрохождение промежуточной аттестации в установленные сроки признаются академической задолженностью. Студенты обязаны ликвидировать академическую задолженность.

Виды и сроки проведения мероприятий промежуточной аттестации устанавливаются рабочей программой учебной дисциплины.

10. Комплект оценочных средств по дисциплине

Вопросы для проведения коллоквиума по разделам 1, 2

- 1) Что называется матрицей? Как определяются правила сложения матриц, умножения матрицы на число, умножения 2-х матриц?
- 2) Что называется определителем 2-го и 3-го порядка?
- 3) Что называется минором и алгебраическим дополнением элемента определителя?
- 4) Каковы основные свойства определителей?
- 5) Какие способы вычисления определителей больших порядков вы знаете?
- 6) Что такое ранг матрицы?
- 7) Как можно вычислить ранг матрицы с помощью элементарных преобразований.
- 8) Какая матрица называется обратной для данной матрицы? Для каких матриц существует обратная? Как можно найти обратную матрицу?
- 9) Какие системы линейных уравнений называются совместными, несовместными, определёнными, неопределёнными?
- 10) Какие системы называются крамеровскими?
- 11) Как можно найти решение крамеровской системы с помощью обратной матрицы?
- 12) В чём состоит метод Крамера решения систем линейных уравнений?
- 13) Какова последовательность действий при решении системы линейных уравнений методом Гаусса?
- 14) При каком условии система линейных уравнений будет совместна (теорема Кронекера – Капелли)?
- 15) При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
- 16) При каком условии система линейных уравнений имеет бесконечное множество решений?
- 17) Какие неизвестные в неопределённой системе называются свободными, а какие базисными? Что такое общее решение системы линейных уравнений?
- 18) При каком условии однородная система линейных уравнений с квадратной матрицей имеет только нулевое решение?

Контрольная работа №1.

- 1) Даны точки $A_1(3, 5, 5)$, $A_2(3, 7, -1)$, $A_3(2, 7, 8)$, $A_4(4, 9, 2)$. Найти:
 - а) координаты и длину вектора $\overline{A_1A_2}$;
 - б) $\cos(\angle A_1A_2A_3)$;
 - в) $PP_{A_2A_3}\overline{A_2A_1}$;
 - г) $S_{\Delta A_1A_2A_3}$;
 - д) $V_{A_1A_2A_3A_4}$.

2) При каких значениях α и β вектор $\vec{a} = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j} + 6\vec{k}$ будет коллинеарен вектору \vec{AB} , если $A(1, 2, 3)$, $B(-1, 3, 5)$?

3) Даны две вершины $A(2, -3, -5)$, $B(-1, 3, 2)$ параллелограмма $ABCD$ и точка пересечения его диагоналей $E(4, -1, 7)$. Найти координаты остальных вершин параллелограмма.

4) Докажите, что векторы $\vec{a} = (2, -3)$ и $\vec{b} = (1, 1)$ образуют базис на плоскости. Найти координаты вектора $\vec{c} = (9, -16)$ в этом базисе.

5) Доказать, что векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 4\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - 2\vec{k}$ компланарны.

6) Найти координаты единичного вектора, направленного по биссектрисе угла между векторами $\vec{a} = (-3, 0, 4)$ и $\vec{b} = (5, 2, 14)$.

Контрольная работа №2.

1) В $\triangle ABC$, где $A(1, -1)$, $B(2, 1)$, $C(1, 2)$ найти:

- уравнение прямой L_1 , проходящей через точки A и B ;
- уравнение прямой $L_2 \perp L_1$ и проходящей через точку C ;
- уравнение прямой $L_3 \parallel L_1$ и проходящей через точку C ;
- точку пересечения прямых L_1 и L_2 .

2) Привести уравнение $4x^2 + 8x - 9y^2 - 72y = 464$ к каноническому виду. Определить тип кривой и сделать чертёж

3) Даны точки $A(-1, 2)$ и $B(2, 1)$. На оси абсцисс определить точку $M(x, 0)$, чтобы прямые AM и BM были перпендикулярны. Записать уравнения этих прямых.

4) Даны точки $A(-3, 1, 1)$, $B(1, 0, 1)$, $C(0, 3, 2)$, $D(1, 2, 0)$. Найти:

- уравнения прямой L_1 , проходящей через точки A и D ;
- уравнение плоскости P_1 , проходящей через точки A, B, C ;
- уравнения прямой L_2 , проходящей через точку D перпендикулярно плоскости P_1 ;
- точку пересечения прямой L_2 с плоскостью P_1 .

5) Записать уравнение плоскости, в которой располагаются параллельные прямые

$$L_1: \frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{-1} \quad \text{и} \quad L_2: \begin{cases} x = 3 + 4t, \\ y = 1 + 2t, \\ z = 4 - 2t. \end{cases}$$

Вопросы к экзамену.

- Что называется суммой векторов и произведением вектора на число?
- Обосновать необходимое и достаточное условие коллинеарности двух векторов.

- 3) Проекция вектора на ось или на другой вектор, ее основные свойства.
- 4) Теорема о разложении вектора по базису на плоскости и в пространстве.
- 5) Что такое прямоугольные координаты вектора и точки?
- 6) Как вычислить координаты вектора по известным координатам его конца и начала?
- 7) Деление отрезка в заданном отношении.
- 8) Как найти расстояние между двумя точкам с известными координатами?
- 9) Скалярное произведение и его свойства.
- 10) Скалярное произведение в координатной форме.
- 11) Применение скалярного произведения.
- 12) Векторное произведение и его свойства.
- 13) Векторное произведение в координатной форме.
- 14) Применение векторного произведения.
- 15) Смешанное произведение и его свойства.
- 16) Смешанное произведение в координатной форме.
- 17) Применение смешанного произведения.
- 18) Как определяется линейное пространство? Приведите примеры.
- 19) Как определяется линейная зависимость и базис в линейном пространстве?
- 20) Преобразование координат элемента линейного пространства при переходе к другому базису.
- 21) Пространство решений однородной системы линейных уравнений.
- 22) Определение и примеры линейных преобразований. Матрица линейного преобразования.
- 23) Изменение матрицы линейного преобразования при переходе к другому базису.
- 24) Собственные значения и собственные векторы.
- 25) Уравнение линии на плоскости (в декартовой и полярной системах координат). Параметрические уравнения.
- 26) Уравнение прямой на плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору.
- 27) Уравнение прямой на плоскости, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору.
- 28) Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две заданные точки.
- 29) Расстояние от точки до прямой на плоскости.
- 30) Эллипс: определение, вывод канонического уравнения, построение.
- 31) Гипербола: определение, вывод канонического уравнения, построение.
- 32) Парабола: определение, вывод канонического уравнения, построение.
- 33) Как преобразуются координаты точек на плоскости при параллельном переносе и повороте декартовой системы координат?
- 34) Как привести к каноническому виду уравнение 2-й степени: $Ax^2 + Cy^2 + 2Dx + 2Ey + F = 0$?

35) Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору.

36) Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.

37) Расстояние от точки до плоскости.

38) Уравнение прямой в пространстве, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору.

39) Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки.

Задачи к экзамену.

Задача №1.

Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & -5 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}$.

Задача №2.

Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 4 & 0 & 3 \end{vmatrix}$.

Задача №3.

Умножить матрицы: $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$.

Задача №4.

Решить матричным способом систему уравнений:
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 - 2x_3 = -2 \\ 9x_1 - x_2 + 3x_3 = 11 \\ -2x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}.$$

Задача №5.

Решить систему уравнений с помощью правила Крамера:
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -2 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_2 + x_3 = -2 \end{cases}.$$

Задача №6.

Решить методом Гаусса систему уравнений:
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}.$$

Задача №7.

Найти собственные значения и собственные векторы линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$.

Задача №8.

Является ли линейным преобразованием оператор $A(x) = (x_1; x_2 + 3x_3; x_1 - x_3)$, если вектор $x = (x_1; x_2; x_3)$?

Задача №9.

Даны точки $A(2, 1), B(1, -1), C(3, 2)$. Найти:

- координаты вектора \overline{AB} ;
- длину вектора $2\overline{AB} + \overline{BC}$;
- косинус угла при вершине A в треугольнике ABC .

Задача №10.

Определить, при каких значениях α и β векторы $\bar{a} = -2\bar{i} + 3\bar{j} + \beta\bar{k}$ и $\bar{b} = (\alpha, -6, 2)$ коллинеарные? Выразить один из этих векторов через другой.

Задача №11.

Найти объём треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(2, 3, 4), B(4, 7, 3), C(1, 2, 2), D(-2, 0, -1)$.

Задача №12.

Записать уравнение прямой, проходящей через точки $A(1, -1)$ и $B(2, 3)$.

Задача №13.

Привести к каноническому виду уравнение линии $4x^2 + 9y^2 + 32x - 54y + 109 = 0$ и построить её.

Задача №14.

Составить уравнение плоскости P , которая проходит через точку $M_0(2, 1, -1)$ и параллельна плоскости $P_1: x - 2y + 5 = 0$.

Тесты для самоконтроля.

Входное тестирование (проверка остаточных знаний).

- Результат вычисления $(1, 7+1, 4) \times (-1)$ равен...
 - 3,1
 - 3,1

- c. 31
d. -31
2. Результат сложения дробей $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ равен...
- a. $\frac{2}{5}$
b. $\frac{5}{6}$
c. $\frac{1}{5}$
d. 1
3. Результат вычисления $\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}\right)^{\frac{1}{2}}$ равен...
- a. 2
b. $\frac{1}{2}$
c. 4
d. -2
4. Решение уравнения $2x=3$ равно...
- a. $\frac{2}{3}$
b. $\frac{3}{2}$
c. $\frac{1}{2}$
d. $-\frac{3}{2}$
5. Решение неравенства $-2x \geq 3$ имеет вид...
- a. $(-\infty; -1,5)$
b. $(-\infty; -1,5]$
c. $[-1,5; +\infty)$
d. $(-1,5; +\infty)$
6. Решением уравнения $x^2+x=0$ является...
- a. $x=0$ и $x=1$
b. $x=-1$ или $x=0$
c. $x=-1$ и $x=0$
d. $x=0$ или $x=1$
7. Вершина параболы $y=x^2+1$ находится в точке...
- a. (0;1)
b. (0;0)
c. (1;0)
d. (1;1)
8. Решение неравенства $(x-1)^2 > 0$ имеет вид...

- a. $(-\infty; +\infty)$
- b. $(-\infty; 1) \cup (1; +\infty)$
- c. $[1; +\infty)$
- d. $(-\infty; 1]$

Промежуточное тестирование

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, тогда матрица $C = AB$ имеет

вид...

- a. $\begin{pmatrix} 15 & -16 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 19 & -9 \\ 0 & 11 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} 19 & 0 \\ -9 & 11 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 23 & 16 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$

2. Для матрицы A существует обратная, если она равна...

- a. $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
- b. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}$
- c. $\begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -2 & -9 \end{pmatrix}$
- d. $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

3. Решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 = 1 \\ 2x_1 + x_2 = 4 \end{cases}$ методом Крамера

может иметь вид...¹

¹ Тесты 1-3 содержатся на сайте ФЭПО <http://www.i-fgos.ru>

$$\text{a. } x_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}}; x_2 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & 4 \end{vmatrix}}$$

$$\text{b. } x_1 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}; x_2 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & 1 \\ 2 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}$$

$$\text{c. } x_1 = \frac{\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}; x_2 = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}$$

$$\text{d. } x_1 = \frac{\begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}; x_2 = \frac{\begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}}$$

4. Система линейных уравнений $\begin{cases} \lambda x_1 - 6x_2 = 7 \\ 5x_1 - 3x_2 = 8 \end{cases}$ имеет единственное решение,

если λ **не равно...**

- a. -2,5
- b. 10
- c. -10
- d. 2,5

5. Базисное решение системы $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 8 \\ 4x_1 - 5x_2 - x_3 = -7 \end{cases}$ может иметь вид...

- a. (-3;-2;0)
- b. (3;2;0)
- c. (-2;-3;0)
- d. (2;3;0)

6. Площадь треугольника, построенного на векторах $2\vec{a}$ и $3\vec{b}$, можно вычислить по формуле...²

- a. $S = \frac{1}{2} \left| \vec{a} \times \vec{b} \right|$
- b. $S = 3 \vec{a} \times \vec{b}$

² Тесты 4-6 содержатся на сайте ФЭПО <http://www.i-fgos.ru>

$$c. S=6 \begin{vmatrix} \vec{a} & \vec{b} \\ a \times b \end{vmatrix}$$

$$d. S=3 \begin{vmatrix} \vec{a} & \vec{b} \\ a \times b \end{vmatrix}$$

7. Общее уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3;2)$ параллельно прямой $x - 5y + 11 = 0$, имеет вид...

- a. $x - 5y + 13 = 0$
- b. $5x + y + 13 = 0$
- c. $x - 5y - 13 = 0$
- d. $5x + y - 13 = 0$

8. Уравнение окружности с центром в точке $C(-3;1)$ и радиусом $R=2$ имеет вид...³

- a. $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 2.$
- b. $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 4$
- c. $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 2$
- d. $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 4$

9. Мнимая полуось гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ равна...

- a. 4
- b. 2
- c. 3
- d. 9

10. Общее уравнение плоскости, проходящей через точку $A(1;-2;7)$ параллельно плоскости $5x - 3y - 2z + 9 = 0$, имеет вид...

- a. $5x - 3y - 2z + 15 = 0$
- b. $5x - 3y - 2z + 3 = 0$
- c. $5x - 3y - 2z + 9 = 0$
- d. $5x - 3y - 2z + 6 = 0$

Выходное тестирование

1. Обратной для матрицы $A = \begin{pmatrix} 9 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ является матрица...

a. $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}$

³ Тесты 7, 8 содержатся на сайте ФЭПО <http://www.i-fgos.ru>

b. $\begin{pmatrix} 1 & -5 \\ -2 & 9 \end{pmatrix}$

c. $\begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -2 & -9 \end{pmatrix}$

d. $\begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 2 & -9 \end{pmatrix}$

2. Умножение матрицы A на матрицу B возможно, если они имеют вид...

a. $A = \begin{pmatrix} 8 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

b. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

c. $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = (3 \ 1)$

d. $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

3. Система линейных уравнений $\begin{cases} 3x_1 - x_2 = 1 \\ 5x_1 + \lambda x_2 = 2 \end{cases}$ не имеет решений, если λ

равно...

a. -2,4

b. $\frac{5}{3}$

c. $-\frac{5}{3}$

d. 2,4

4. Даны точки $A(4;-2;3)$ и $B(3;2;-1)$, тогда скалярное произведение радиус-векторов этих точек равно...

a. 5

b. 9

c. -5

d. 19

5. Угловой коэффициент прямой, заданной уравнением $2x - 5y - 6 = 0$, равен...⁴

a. $-\frac{2}{5}$

b. $\frac{5}{6}$

⁴ Тесты 1-5 содержатся на сайте ФЭПО <http://www.i-fgos.ru>

c. $\frac{2}{5}$

d. $-\frac{6}{5}$

6. Дано уравнение прямой $2x+3y-6=0$, тогда уравнение этой прямой в отрезках имеет вид...⁵

a. $\frac{x}{-3} + \frac{y}{-2} = 1$

b. $\frac{x}{-2} + \frac{y}{-3} = 1$

c. $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$

d. $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

7. Линейными операторами из преобразований $A(x)=(x_1; 2x_3; x_1)$, $B(x)=(x_1; x_2; 2x_1-x_3)$, $C(x)=(x_1; x_2+x_3; 3)$ являются...

a. $C(x)$

b. $A(x)$ и $B(x)$

c. все перечисленные

d. ни одно из перечисленных

8. Центр окружности $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$ имеет координаты...

a. (-2;1)

b. (2;1)

c. (-2;-1)

d. (2;-1)

9. Уравнение параболы имеет вид $y^2 = 6x$, тогда директриса задается уравнением...

a. $x = 12$

b. $x = -1,5$

c. $x = -3$

d. $x = 6$

10. Фокусы эллипса лежат на оси абсцисс симметрично относительно начала координат, а длины полуосей равны соответственно 7 и 2. Тогда каноническое уравнение эллипса имеет вид...

a. $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{4} = 1$

b. $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{4} = 1$

⁵ Тест 6 содержится на сайте ФЭПО <http://www.i-fgos.ru>

c. $\frac{x^2}{7} + \frac{y^2}{2} = 1$

d. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$

11. Даны точки $A(2;-1;-3)$ и $B(-5;0;-2)$. Тогда уравнение плоскости, проходящей через точку A и перпендикулярно вектору \vec{AB} , имеет вид...

- a. $2x - y - 3z + 18 = 0$
- b. $7x - y - z - 18 = 0$
- c. $2x - y - 3z - 18 = 0$
- d. $7x - y - z + 18 = 0$

12. Параметрические уравнения прямой, проходящей параллельно оси OY и проходящей через точку $A(5;-1;-4)$, имеют вид...

a. $\begin{cases} x = 5 \\ y = t - 1 \\ z = -4 \end{cases}$

b. $\begin{cases} x = 5t \\ y = -t + 1 \\ z = -4t \end{cases}$

c. $\begin{cases} x = 5t \\ y = -1 \\ z = -4t \end{cases}$

d. $\begin{cases} x = -5 \\ y = t + 1 \\ z = 4 \end{cases}$

13. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1;5;-4)$ и $B(3;-1;1)$, имеет вид...

a. $\frac{x-1}{4} = \frac{y+5}{-6} = \frac{z-4}{5}$

b. $\frac{x+1}{2} = \frac{y-5}{4} = \frac{z+4}{-3}$

c. $\frac{x-1}{2} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-4}{-3}$

d. $\frac{x+1}{4} = \frac{y-5}{-6} = \frac{z+4}{5}$

14. Дано уравнение плоскости $2x - y - 3z - 6 = 0$, тогда уравнение этой плоскости в отрезках имеет вид...⁶

a. $\frac{x}{3} + \frac{y}{6} + \frac{z}{2} = 1$

b. $\frac{x}{3} + \frac{y}{-6} + \frac{z}{-2} = 0$

c. $\frac{x}{-3} + \frac{y}{6} + \frac{z}{2} = 1$

d. $\frac{x}{3} + \frac{y}{-6} + \frac{z}{-2} = 1$

Примеры решения задач (пошаговое решение задач с комментариями).

Пример 1.

Умножить матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

Решение.

Последовательно умножаем строки первой матрицы на столбцы второй и находим сумму этих произведений. В результате получаем новую матрицу размерности 3×2 :

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \times 1 + 2 \times (-1) & 1 \times 0 + 2 \times 3 \\ 1 \times 1 + 1 \times (-1) & 1 \times 0 + 1 \times 3 \\ 3 \times 1 + 0 \times (-1) & 3 \times 0 + 0 \times 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ 0 & 3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Пример 2.

Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

Решение.

Используя правило треугольника находим соответствующую сумму и разность произведений:

$$\begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{vmatrix} = (-1) \times (-1) \times 1 + 1 \times 1 \times 3 + 2 \times 3 \times 0 - 2 \times (-1) \times 3 - 3 \times 1 \times 1 - (-1) \times 1 \times 0 = 1 + 3 + 6 - 3 = 7$$

Пример 3.

Решить систему линейных уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3 \\ x_1 + 3x_2 = 2 \end{cases}$

⁶ Тесты 11-14 содержатся на сайте ФЭПО <http://www.i-fgos.ru>

Решение.

Составляем основной определитель системы Δ и вспомогательные определители Δ_1 и Δ_2

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} = 1 \times 3 - 2 \times 1 = 1, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 3 \times 3 - 2 \times 2 = 5 \text{ и}$$

$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 1 \times 2 - 3 \times 1 = -1$. Неизвестные x_1 и x_2 находим по формулам Крамера:

$x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}$ и $x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}$. Подставляем полученные результаты: $x_1 = \frac{5}{1} = 5$ и $x_2 = \frac{-1}{1} = -1$. При подстановке этих значений в начальную систему получается верное тождество. Решением системы является $(5; -1)$.

Пример 4.

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}$$

Решение.

Составляем матрицу из коэффициентов при неизвестных (система однородная) и приводим ее к трапецевидной форме с помощью элементарных

преобразований:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix}$$
. Поэлементно складываем вторую строчку

матрицы с первой, умноженной на (-2) и третью строчку с первой, умноженной на

(-1) . В результате получим матрицу:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$
. Для удобства переставим

вторую и третью строчки последней матрицы:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$
. Теперь поэлементно

складываем третью строчку матрицы со второй, умноженной на 3:
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & -5 \end{pmatrix}$$
.

Получена матрица трапецевидной формы (под главной диагональю находятся нули). Из нее запишем соответствующую систему линейных

уравнений:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 0 \\ x_2 - 2x_3 = 0 \\ -5x_3 = 0 \end{cases}$$

Из последнего уравнения системы имеем: $x_3=0$. Тогда из второго уравнения: $x_2 = 2x_3$ и $x_2=0$. Аналогично, из первого: $x_1 = -x_2$ и $x_1=0$. Таким образом, общее решение системы: $(0;0;0)$.

Пример 5.

При каком значении x векторы $(2;0;-1)$ и $(x;3;1)$ перпендикулярны?

Решение.

Векторы перпендикулярны, если их скалярное произведение равно нулю. Следовательно, считаем сумму произведений соответствующих координат и приравниваем к нулю, т.е. $2 \times x + 0 \times 3 + (-1) \times 1 = 0$; $2x = 1 \Rightarrow x = 0,5$.

Пример 6.

Проверить, компланарны ли векторы $(1;0;-1)$, $(2;1;0)$ и $(0;0;-1)$?

Решение.

Три вектора компланарны, если их смешанное произведение равно нулю. Составляем определитель 3-го порядка, где в строках соответствующие координаты векторов и решим его с помощью разложения по третьей строке:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{vmatrix} = -1 \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{vmatrix} = -1 \times (1 \times 1 - 2 \times 0) = -1 \neq 0 \Rightarrow \text{векторы не компланарны.}$$

Пример 7.

Найти собственные числа матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$

Решение.

Составляем определитель и приравниваем его к нулю:

$$|A - \lambda E| = \begin{vmatrix} 1 - \lambda & 0 \\ -1 & 3 - \lambda \end{vmatrix} = (1 - \lambda) \times (3 - \lambda) - 0 \times (-1) = (1 - \lambda) \times (3 - \lambda) = 0.$$

Решаем полученное уравнение: $(1 - \lambda) \times (3 - \lambda) = 0 \Rightarrow \lambda_1 = 1; \lambda_2 = 3$ – собственные числа.

Пример 8.

Определить параметры и тип кривой, заданной уравнением $x^2 + 2y^2 = 2$.

Решение.

Канонический вид получим разделив обе части данного уравнения на 2: $\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{1} = 1$. Это каноническое уравнение эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ с центром симметрии в начале координат. Параметры: $a = \sqrt{2}; b = 1$.

Пример 9.

Найти уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1;5)$ и $B(3;1)$.

Решение.

Используем уравнение прямой, проходящей через две заданные точки $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$, где в качестве первой и второй возьмем данные точки. При

подстановке получаем: $\frac{x - (-1)}{3 - (-1)} = \frac{y - 5}{1 - 5}$; $\frac{x + 1}{4} = \frac{y - 5}{-4}$. Приведем полученный

результат к общему уравнению прямой на плоскости: $-4 \times (x + 1) = 4 \times (y - 5)$; $4x + 4 + 4y - 20 = 0$; $4x + 4y - 16 = 0$ или $x + y - 4 = 0$.

Пример 10.

Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1;0;-4)$ и параллельно плоскости $x - y + 2z + 3 = 0$.

Решение.

Воспользуемся уравнением: $A(x - x_1) + B(y - y_1) + C(z - z_1) = 0$, где в качестве точки с координатами $(x_1; y_1; z_1)$ берем точку M , а $(A; B; C)$ - это координаты вектора нормали. Таким образом, искомое уравнение: $1 \times (x - 1) + (-1) \times (y - 0) + 2 \times (z - (-4)) = 0$; $x - 1 - y + 2z + 8 = 0$ или $x - y + 2z + 7 = 0$.

11. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины.

Материально-техническое обеспечение дисциплины "Линейная алгебра" включает в себя следующие средства:

- аудитории для всех видов работ, включая консультации;
- Microsoft office Excel;
- книжный фонд библиотеки и компьютерный класс;
- интерактивная доска.

Для повышения качества подготовки и оценки полученных знаний часть семинарских занятий может проходить в компьютерном классе.

12. Информационное обеспечение учебной дисциплины.

Нормативно-правовые акты:

1) "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая)" от 26.01.1996 N 14-ФЗ (ред. от 30.11.2011).

Учебники, монографии, статьи:

1) Малугин В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра: учебное пособие/ В.А. Малугин - М.: Эксмо, 2006. – 224 с.

2) Ильин В. А. Высшая математика: учебник/ В. А. Ильин, А. В. Куркина. - М.: Проспект, 2006. - 600 с.

3) Ключин В. Л. Высшая математика для экономистов: учебное пособие/ В. Л. Ключин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 448 с.

4) Конспект лекций и задачи по курсу "Высшая математика". Часть первая: учебное пособие/ под ред. В. В. Лебедева. - М.: НВТ-Дизайн, 2006. - 96 с.

5) Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ под ред. Н.Ш. Кремера. - М.: Юрайт, 2012. - 909 с.

6) Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата: учебник/ М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - М.: Дело, 2005. - 576 с.

7) Кундышева Е. С. Математика: учебное пособие/ Е. С. Кундышева. - М.: ИТК Дашков и К, 2005. - 536 с.

8) Малыхин В. И. Высшая математика: учебное пособие/ В. И. Малыхин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 365 с.

9) Математика в экономике: В 2-х ч. Ч. 1: учебник/ А. С. Солодовников и др. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 384 с.: ил.

10) Общий курс высшей математики для экономистов: учебник/ под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 656 с.

11) Сборник задач по высшей математике для экономистов: учебное пособие/ под ред. В. И. Ермакова. - М.: ИНФРА-М, 2007. - 575 с.

Электронные источники:

1) Под ред. Н.Ш. Кремера. Высшая математика для экономистов. - 3-е изд. - М.: ЮНИТИ, 2010. - 479 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

2) Макаров С.И. Математика для экономистов. - М.: КНОРУС, 2011. - 264 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

3) Кузнецова Т.А., Мироненко Е.С., Розанова С.А., Сирота А.И. и др. Высшая математика. - М.: Физматлит, 2009. – 168с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

4) Романников А.Н., Теплов С.Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. - М.: Евразийский открытый институт, 2011.–272 с. – Электр. издание. - Режим доступа: <http://www.book.ru/>

13. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Подготовка к лекциям

Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.

В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа.

Самостоятельная работа на лекции

Слушание и запись лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом.

Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений студенту необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура занятия В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы практическое занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме практического занятия.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть - обсуждение теоретических вопросов - проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний студентов. Примерная продолжительность — до 15 минут.

Вторая часть — выступление студентов с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов практического занятия. Примерная продолжительность — 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение - дискуссия. В ходе этого этапа практического занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность - до 15-20 минут.

Если программой предусмотрено выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателями определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на практическом занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность - 15-20 минут.

Подведением итогов заканчивается практическое занятие. Студентам должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность — 5 минут.

Работа с литературными источниками В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более

глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка презентации и доклада

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader. Самая простая программа для создания презентаций - Microsoft PowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. **Иллюстрация** - представление реально существующего зрительного ряда. **Образы** - в отличие от иллюстраций - метафора. Их назначение - вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. **Диаграмма** - визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. **Таблица** - конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение - структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды - визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;

- текстовое содержание презентации - устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;

- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;

- раздаточный материал - должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего практического занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

Структура выступления

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение - ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Подготовка реферата

Реферат - письменный доклад по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Рефераты пишутся обычно стандартным языком, с использованием типологизированных речевых оборотов

вроде: «важное значение имеет», «уделяется особое внимание», «поднимается вопрос», «делаем следующие выводы», «исследуемая проблема», «освещаемый вопрос» и т.п.

К языковым и стилистическим особенностям рефератов относятся слова и обороты речи, носящие обобщающий характер, словесные клише. У рефератов особая логичность подачи материала и изъяснения мысли, определенная объективность изложения материала.

Реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки.

Будучи вторичным текстом, реферат составляется в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к связанному высказыванию: так ему присущи следующие категории: оптимальное соотношение и завершенность (смысловая и жанрово-композиционная). Для реферата отбирается информация, объективно-ценная для всех читающих, а не только для одного автора. Автор реферата не может пользоваться только ему понятными значками, пометами, сокращениями.

Работа, проводимая автором для подготовки реферата должна обязательно включать самостоятельное мини-исследование, осуществляемое студентом на материале или художественных текстов по литературе, или архивных первоисточников по истории и т.п.

Организация и описание исследования представляет собой очень сложный вид интеллектуальной деятельности, требующий культуры научного мышления, знания методики проведения исследования, навыков оформления научного труда и т.д. Мини-исследование раскрывается в реферате после глубокого, полного обзора научной литературы по проблеме исследования.

В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

- **монографические** - рефераты, написанные на основе одного источника;
- **обзорные** - рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

Структура реферата

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список использованной литературы
7. Приложения

Подготовка эссе

Эссе - вид самостоятельной исследовательской работы студентов, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических

навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

В зависимости от темы формы эссе могут быть различными. Это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и подробный разбор проблемной ситуации с развернутыми мнениями, подбором и детальным анализом примеров, иллюстрирующих проблему и т.п.

В процессе выполнения эссе студенту предстоит выполнить следующие виды работ: составить план эссе; отобрать источники, собрать и проанализировать информацию по проблеме; систематизировать и проанализировать собранную информацию по проблеме; представить проведенный анализ с собственными выводами и предложениями.

Эссе выполняется студентом под руководством преподавателя кафедры самостоятельно. Тему эссе студент выбирает из предлагаемого примерного перечня и для каждого студента она должна быть индивидуальной (темы в одной группе совпадать не могут).

Структура эссе

1. Титульный лист.
2. План.
3. Введение с обоснованием выбора темы.
4. Текстовое изложение материала (основная часть).
5. Заключение с выводами по всей работе.
6. Список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей и заполняется по строго определенным правилам.

Введение (вводная часть) - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически. На этом этапе очень важно правильно сформулировать вопрос, на который Вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования. При работе над введением могут помочь ответы на следующие вопросы:

1. Надо ли давать определения терминам, прозвучавшим в теме эссе?
2. Почему тема, которую я раскрываю, является важной в настоящий момент?
3. Какие понятия будут вовлечены в мои рассуждения по теме?
4. Могу ли я разделить тему на несколько составных частей?

Таким образом, в вводной части автор определяет проблему и показывает умение выявлять причинно-следственные связи, отражая их в методологии решения поставленной проблемы через систему целей, задач и т.д.

Текстовое изложение материала (основная часть) - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса. Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет главную трудность при его написании. Поэтому большое значение имеют подзаголовки, на основе которых

осуществляется выстраивание аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные и строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. В качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы там, где это необходимо. Традиционно в научном познании анализ может проводиться с использованием следующих категорий: причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе надо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим или иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя разделы содержанием аргументации (а это должно найти отражение в подзаголовках), в пределах параграфа необходимо ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать и ответить на вопрос, хорош ли замысел. При этом последовательность подзаголовков свидетельствует также о наличии или отсутствии логики в освещении темы эссе.

Таким образом, основная часть - рассуждение и аргументация, в этой части необходимо представить релевантные теме концепции, суждения и точки зрения, привести основные аргументы "за" и "против" них, сформулировать свою позицию и аргументировать ее.

Заключение (заключительная часть) - обобщения и аргументированные выводы по теме эссе с указанием области ее применения и т.д. Оно подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Таким образом, в заключительной части эссе должны быть сформулированы выводы и определено их приложение к практической области деятельности.

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора и позволяющей судить о степени фундаментальности данной работы. При составлении списка литературы в перечень включаются только те источники, которые действительно были использованы при подготовке эссе. Список использованной литературы составляется строго в алфавитном порядке в следующей последовательности: законы РФ и другие официальные материалы (указы, постановления, решения министерств и ведомств); печатные работы (книги, монографии, сборники); периодика; Интернет- сайты. По возможности список должен содержать современную литературу по теме. Общее оформление списка использованной литературы для эссе аналогично оформлению списка использованной литературы для реферата.

Приложения могут включать иллюстративный материал (схемы, диаграммы, рисунки, таблицы и др.). При этом приложения являются продолжением самой работы, т.е. на них продолжается сквозная нумерация, но в общем объеме эссе они не учитываются.