



МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА

**КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-  
НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН**

**“УТВЕРЖДАЮ”**  
вице-президент МУК,  
д.п.н. А.К.Наркозиев

\_\_\_\_\_ 2011 г.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**  
**учебной дисциплины**

**М-ЕН.Г.01.1 - АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ**  
**(4 кредита)**

Направление: **552800 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**  
Специализация: **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ  
БИЗНЕСА, МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ,  
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕОРИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ**  
**(Бакалавриат)**

Семестры, отчетность, кредиты	I – экзамен 4 кредита	<b>Всего</b>
<b>Лекции</b>	36 ч.	<b>36 ч.</b>
<b>Практические занятия</b>	36 ч.	<b>36 ч.</b>
<b>Самостоятельная работа с преподавателем</b>	24 ч.	<b>24 ч.</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	48 ч.	<b>48 ч.</b>
<b>Итого</b>	144 ч.	<b>144 ч.</b>

“СОГЛАСОВАНО”  
Декан ФСГЕНД

\_\_\_\_\_ 2011 г.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_

“РАСМОТРЕНО”  
на заседании кафедры МЕНД

\_\_\_\_\_ 2011 г.  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_

Бишкек - 2011



## Раздел 1. Рабочая программа дисциплины

Характеристика дисциплины: Для представления любых возникающих в процессе профессиональной деятельности в рамках информационных технологий объектов, явлений и процессов на компьютере, изучения их свойств и решения связанных с ними задач существуют два наиболее общих способа – буквенно-численный (алгебраический) и графический (геометрический). Кроме того, многие данные в компьютере представляются в виде больших массивов (списков, таблиц) чисел. Вследствие этого в данной дисциплине – углубленное повторение школьной алгебры, вместе с изучением систем уравнений, требующих умения работы с упомянутыми списками чисел, и геометрии, с упором на альтернативное - графическое и буквенно-численное представление объектов (аналитическая геометрия). Также в данной дисциплине углубленно изучается понятие числа и связанное с ним понятие непрерывности.

Цель дисциплины: Ближайшая цель – подготовиться к изучению математического анализа. Долгосрочная цель - знать и уметь применять в своей профессиональной деятельности простейшие типы математических объектов (прямые, плоскости, кривые), и их логическую основу, изображать их и решать связанные с ними задачи различными способами - аналитическими (если это возможно) и графическими методами, представлять себе альтернативные пути представления графических объектов на компьютере.

Предреквизиты: Знание математики в объеме средней школы.

Постреквизиты: Использование полученных знаний при изучении математического анализа.

Методология: Лекции, семинары, командные соревнования по методике взаимно обратных преобразований в ходе семинаров, письменные работы, домашние работы (изучение литературы по своей специальности для подбора примеров по выбору студентов, а также справочной литературы, построение графиков).

## II. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Индуктивный (проблемный) метод – изложение примеров (по исходным данным, случайно составленным студентами), а потом – предложение (сильным студентам) сформулировать общее правило (на лекциях).

Дедуктивный метод – доказательство теорем и вывод следствий из них (на лекциях).

Интерактивный метод – предложение студентам сделать необходимые выкладки и обсуждение отдельных результатов (сильных студентов) со всеми студентами (на семинарских занятиях).

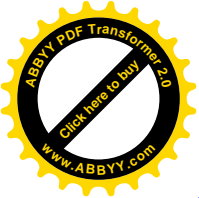
Структурный метод – после изучения отдельных случаев – изложение всех возможных случаев вместе с замечанием (возможно, без доказательства), что других случаев нет (на лекциях).

По каждой теме предусмотрена одна лекция и одно практическое занятие. Также студенты могут выполнять отдельные задания на компьютере.

## IV. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература (\* - в библиотеке МУК):

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике, любое издание.
2. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике, любое издание.
3. Фильчаков П.Ф. Справочник по высшей математике. - Киев: Наукова думка, 1973.



4\*. Кутанов А., Сулайманов Ж. Высшая математика в упражнениях. – Бишкек: КГНУ, 1997.

5\*. Высшая математика, модуль 1. Комплект материалов для изучения. МУК, 1995. [по нижеприведенной последовательности - модуль 2].

6\*. Панков П.С., Табылды кызы Ж. Проверка правильности решения математических задач и быстрое выполнение тестовых заданий. – Бишкек: изд. МУК, 2002 (рекомендовано к использованию МОиК КР).

Технические средства:

1. Микрокалькулятор.

Информационное обеспечение:

1. Трансляторы для универсальных алгоритмических языков (бейсик, паскаль, си);
2. Борякова И., Мальковская С. Компьютерная программа "Комплекс настраиваемых задач по математике"/ научный руководитель Джаналиева Ж.Р. – Бишкек, 2001.

### Календарный график курса (18 недель)

#### **Модуль 1. (4 недели) Линейная алгебра.**

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Системы линейных уравнений и различные формы их записи.</i>	Лек.	2
	<i>Решение систем двух линейных уравнений.</i>	Практ.	2
2.	<i>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</i>	Лек.	2
	<i>Решение систем методом Гаусса.</i>	Практ.	2
3.	<i>Определители. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.</i>	Лек.	2
	<i>Решение систем методом Крамера.</i>	Практ.	2
4.	<i>Линейные пространства и преобразования.</i>	Лек.	2
	<i>Контрольная работа: Решение систем разными способами.</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 8 часов, практика – 8 часов</i>		

**Контрольные вопросы**

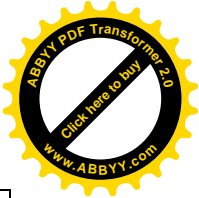
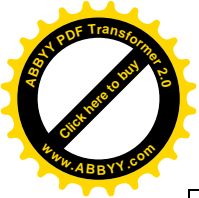
1. *Различные формы записи систем линейных уравнений.*
2. *Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.*
3. *Графическое и формульное изображение линейных преобразований плоскости.*
4. *Различные определения и свойства определителей.*
5. *Метод Крамера решения систем линейных уравнений.*

Сдача модуля:

*30% - активность на семинарах; 20% - выполнение индивидуальных заданий; 50% - результат контрольной работы.*

#### **Модуль 2. (4 недели) Пределы и последовательности.**

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Определение вещественного числа.</i>	Лек.	2
	<i>Вычисление рациональных приближений к вещественным числам, заданным различными способами.</i>	Практ.	2
2.	<i>Числовые последовательности. Понятие предела.</i>	Лек.	2
	<i>Вычисление пределов числовых последовательностей.</i>	Практ.	2



3	<i>Свойства пределов.</i>	Лек.	2
	<i>Различные определения и графическое представление числовых последовательностей.</i>	Практ.	2
4.	<i>Числовые ряды. Критерии сходимости числовых рядов.</i>	Лек.	2
	<i>Установление сходимости и расходимости числовых рядов ([4], глава VII). Контрольная работа по всем пройденным темам.</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 8 часов, практика – 8 часов</i>		

Контрольные вопросы:

1. *Определение и возможные свойства числовой последовательности.*
2. *Определение числового ряда.*
3. *Способы вычисления пределов последовательностей.*

Сдача модуля:

*30% - активность на семинарах; 20% - выполнение индивидуальных заданий; 50% - результат письменной контрольной работы.*

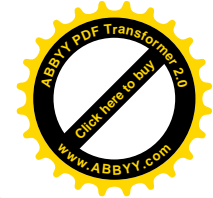
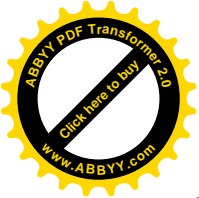
### **Модуль 3. (4 недели) Функции и системы координат**

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Функции вещественной переменной. Пределы функций и непрерывность. Ограниченность, замкнутость и связность множества значений функции на отрезке.</i>	Лек.	2
	<i>Вычисление пределов функций и построение функций с заданными пределами ([5], [6]).</i>	Практ.	2
2.	<i>Разрывы первого и второго рода. Алгебраическая структура множества непрерывных функций.</i>	Лек.	2
	<i>Построение функций вещественной переменной, имеющих заданные разрывы.</i>	Практ.	2
3.	<i>Непрерывность, предельные значения и асимптотика элементарных функций.</i>	Лек.	2
	<i>Вычисление пределов и построение графиков функций.</i>	Практ.	2
4.	<i>Различные виды систем координат на плоскости. Декартова система координат на плоскости. Переход от одной декартовой системы к другой, от декартовой системы к полярной и обратно.</i>	Лек.	2
	<i>1-е групповое занятие по трансформации знаковых систем. Построение точек и фигур в декартовой и полярной системах координат на плоскости.</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 8 часов, практика – 8 часов</i>		

Контрольные вопросы:

1. *Способы задания функции.*
2. *Список элементарных функций.*
3. *Декартова система координат на плоскости.*
4. *Переход от одной декартовой системы к другой.*
5. *Полярная система координат на плоскости.*
6. *Переход от декартовой системы к полярной и обратно.*

Сдача модуля:



50% - активность на семинарах; 30% - выполнение индивидуальных заданий; 20% - результат группового занятия.

#### **Модуль 4. (6 недель) Аналитическая геометрия**

№ п/п	Тема	Вид занятия	Часы
1.	<i>Векторы и действия над ними. Уравнение прямой на плоскости.</i>	Лек.	2
	<i>2-е групповое занятие по коллективному выполнению действий над векторами.</i>	Практ.	2
2.	<i>Кривые второго порядка (конические сечения).</i>	Лек.	2
	<i>3-я контрольная работа: системы координат на плоскости.</i>	Практ.	2
3.	<i>Канонические уравнения эллипса, параболы, гиперболы.</i>	Лек.	2
	<i>Определение типов кривых второго порядка.</i>	Практ.	2
4.	<i>Декартова система координат в пространстве.</i>	Лек.	2
	<i>Уравнения прямой и плоскости в пространстве.</i>	Практ.	2
5	<i>Обзор поверхностей второго порядка.</i>	Лек.	2
	<i>4-я контрольная работа: задания по всему пройденному материалу.</i>	Практ.	2
6	<i>Взаимосвязь между геометрическими и алгебраическими представлениями математических объектов.</i>	Лек.	2
	<i>Подготовка к экзамену: устные ответы по контрольным вопросам.</i>	Практ.	2
	<i>Итого: Лекций – 12 часов, практика – 12 часов</i>		

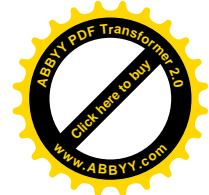
Контрольные вопросы:

1. Векторы и действия над ними.
2. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
3. Угол между прямыми, параллельность и перпендикулярность прямых.
4. Расстояние между точкой и прямой.
5. Общее уравнение кривых второго порядка.
6. Каноническое уравнение, свойства, характеристические точки и прямые эллипса.
7. Каноническое уравнение, свойства, характеристические точки и прямые параболы.
8. Каноническое уравнение гиперболы. Ее свойства, характеристические точки и прямые.
9. Декартова система координат в пространстве.
10. Уравнения прямой и плоскости, их взаимное расположение в пространстве.
11. Список поверхностей второго порядка.

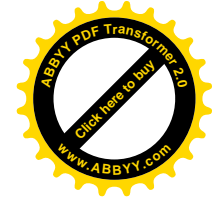
Сдача модуля:

20% - активность на семинарах; 20% - выполнение индивидуальных заданий; 30% - результат 3-й письменной контрольной работы, 30% - результат 4-й письменной контрольной работы.

Примечание. Самостоятельная работа и практика организуются согласно методике «персонифицированных заданий»: Панков П.С., Джаналиева Ж.Р. Методика использования персонифицированных заданий и стимулирование учебно-творческой работы студентов // IV Республиканская конференция «Компьютеры в учебном процессе и современные проблемы математики». Бишкек: КГПУ, 1996. - Часть I, с. 42-44.



При проведении контрольных используется методика "случайного формирования заданий" для предотвращения списывания.



## Раздел 2. Силлабус

МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КЫРГЫЗСТАНА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

### М-ЕН.Г.01.1 - АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ (4 кредита)

Направление: 552800 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА  
Специализация: КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ  
БИЗНЕСА, МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ,  
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕОРИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ  
(Бакалавриат)

Семестры, отчетность, кредиты	I – экзамен 4 кредита	Всего
<b>Лекции</b>	36 ч.	<b>36 ч.</b>
<b>Практические занятия</b>	36 ч.	<b>36 ч.</b>
<b>Самостоятельная работа с преподавателем</b>	24 ч.	<b>24 ч.</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	48 ч.	<b>48 ч.</b>
<b>Итого</b>	144 ч.	<b>144 ч.</b>

Профессор П.С.Панков (pps50@rambler.ru);  
Доцент Ж.Р.Джаналиева (noledi@yandex.ru).

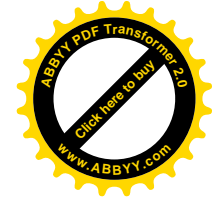
**ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В КЛАССЕ:** Согласно Общему положению МУК, преподаватель ожидает, что: студенты не опаздывают на занятия, не пропускают занятия без уважительной причины, отрабатывают пропущенные занятия по согласованию с преподавателем. Во время занятий нельзя разговаривать, пользоваться сотовыми телефонами, покидать аудиторию, жевать резинку, кушать, читать газеты и журналы.

**ПОЛИТИКА АКАДЕМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ И ЭТИКИ:** Быть толерантным, уважать мнение окружающих. Возражения формулировать в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. К плагиату относится следующее: отсутствие ссылок при использовании печатных и электронных материалов, цитат, мыслей других авторов. Недопустимы подкашивание и списывание во время тестов и зачета; сдача зачета за другого студента, неразрешенное копирование материалов. В случае нарушения по любому из вышеперечисленных пунктов студент удаляется из аудитории; считается несдавшим модуль или зачет.

**ОЦЕНИВАНИЕ СТУДЕНТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.** Успешность изучения дисциплины оценивается предварительно суммой набранных баллов (из 100 возможных) и включает две составляющие:

1) Оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более 75 баллов).

Посещение лекции и активность на ней: 18 баллов (от 0.5 до 1 балла за лекцию);



посещение семинара и активность на нем: 18 баллов (от 1 до 2 балла за семинар);  
сдача модуля: 30 баллов (до 10 баллов за один модуль);  
СРС: до 9 баллов.

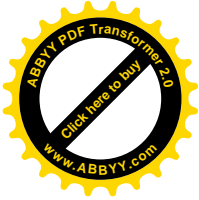
Итого - 75 баллов.

2) При наборе больше 70 баллов оценка «отлично» ставится студенту автоматически, иначе проводится экзамен в письменной и/или устной форме. Он оценивается преподавателем до 25 баллов.

Суммарный итог двух частей балльной оценки освоения дисциплины переводится по следующей шкале в международную буквенную оценку и ее национальный числовой эквивалент:

Баллы	ECTS	Оценка Кыргызстан
93-100	A	5
85-92	A-	
82-84	B+	4
78-81	B	
74-77	B-	
70-73	C+	
67-69	C	3
63-66	C-	
60-62	D+	
55-59	D	
50-54	D-	
0-49	F	2





### Раздел 3. ГЛОССАРИЙ

*Множество* - первичное понятие, объединяющее понятия «совокупность», «набор», «группа» и т.д.

*Структура* - совокупность взаимосвязанных аксиом на *множестве* и возникающий таким образом математический объект.

*Пространство* (с соответствующим прилагательным) - общее название *структур*, связанных с непрерывностью.

*Линейное пространство* – множество объектов, над которыми определены действия сложения и умножения на число, с выполнением соответствующих аксиом, аналогичных свойствам операций над числами.

*Декартова* или *прямоугольная система координат* - наиболее простой способ записи точек парами чисел (на плоскости) и тройками чисел (в пространстве).

*Пренебрежимо малая величина* - неформальное понятие, используемое для составления упрощенных математических моделей процессов и явлений (она заменяется нулем). Примеры: тонкий лист бумаги заменяется на «бесконечно тонкий», автомашина на дороге заменяется на «точку».

*Функция (отображение, преобразование)* - названия для переменной величины, зависящей от другой (других) переменных величин, а также для самой зависимости.

*Предел* (кыргызча: *предел*) - общее название для постоянной величины такой, что переменная величина бесконечно приближается к ней.

*Бесконечно малая величина* – 1) условное название для последовательностей и функций, имеющих своим пределом ноль;

2) неформальное понятие, используемое для нестрогого составления математических моделей процессов и явлений и вывода нестрогого формул математического анализа (в последнем случае в дальнейшем требуется доказательство в соответствии с 1-м значением).

*Оптимизационная задача* - задача на поиск «наилучшей» (наименьшей, наибольшей) из имеющихся возможностей.

*Уравнение* - общее название для задач типа: по заданной *функции* и заданному значению найти неизвестный объект такой, что функция от него принимает это значение.

*Система уравнений* - общее название для задач типа: по нескольким заданным *функциям* и заданным значениям найти неизвестный объект такой, что все заданные функции от него принимают соответствующие значения.

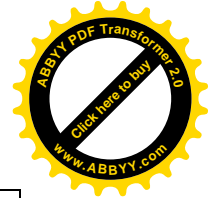
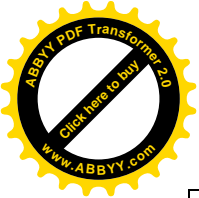
*Решение* – 1) процесс получения неизвестного объекта, удовлетворяющего *уравнению* или *системе уравнений* (кыргызча: *чыгаруу*);

2) найденное значение (или одно из значений) этого неизвестного объекта (кыргызча: *чыгарылыш*).



**Раздел 4. Краткий конспект лекций**  
**Модуль 1. (4 недели) Линейная алгебра.**

№ п/п	Тема, краткое содержание, ключевые слова
1.	<p><i>Системы линейных уравнений и различные формы их записи.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Скалярная запись.</i></li><li>2) <i>Запись в виде поиска пересечения прямых (плоскостей).</i></li><li>3) <i>Векторная запись.</i></li><li>4) <i>Векторно-матричная запись.</i></li><li>5) <i>Запись в виде расширенной матрицы.</i></li></ol> <p>Ключевые слова: <i>скаляр, вектор, матрица, совместимость</i></p>
2.	<p><i>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Прямой ход, возможные возникающие случаи и действия в них.</i></li><li>2) <i>Обратный ход.</i></li><li>3) <i>Завершение решения в случае треугольной матрицы коэффициентов</i></li><li>4) <i>Завершение решения в случае трапецидальной матрицы коэффициентов</i></li></ol> <p>Ключевые слова: <i>единичная матрица, прямой ход, обратный ход.</i></p>
3.	<p><i>Определители, их различные определения</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Неформальное определение определителя, как показателя невырожденности квадратной матрицы.</i></li><li>2) <i>Алгебраическое определение определителя, как знаменателя в формулах для решения системы линейных уравнений.</i></li><li>3) <i>Определение определителя, как знакочередующейся суммы произведений элементов матрицы.</i></li><li>4) <i>Определение определителя по индукции, как суммы произведений элементов строки на их алгебраические дополнения.</i></li></ol> <p><i>Свойства и приемы вычисления определителей.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Условия равенства нулю.</i></li><li>2) <i>Вынесение общего множителя за знак определителя.</i></li><li>3) <i>Преобразования, сохраняющие значение определителя.</i></li></ol> <p><i>Метод Крамера решения систем линейных уравнений.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Формулы Крамера.</i></li><li>2) <i>Условия применимости формул Крамера.</i></li></ol> <p>Ключевые слова: <i>перестановки, индукция, алгебраическое дополнение.</i></p>
4.	<p><i>Линейные (векторные) пространства.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Определение линейного пространства, как множества с операциями сложения и умножения на число.</i></li><li>2) <i>Определение линейной независимости набора векторов в линейном пространстве.</i></li><li>3) <i>Определение размерности линейного пространства.</i></li></ol> <p><i>Линейные преобразования.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Геометрическое определение линейного преобразования.</i></li><li>2) <i>Скалярная запись линейного преобразования.</i></li><li>3) <i>Векторно-матричная запись линейного преобразования.</i></li><li>4) <i>Теорема о взаимно-однозначном соответствии линейных преобразований и матриц.</i></li><li>5) <i>Суперпозиция линейных преобразований и умножение матриц.</i></li></ol>



	<p>6) Теорема об определителе линейного преобразования. 7) Обратное линейное преобразование и обратная матрица. Ключевые слова: линейное пространство, линейная независимость, размерность, линейное преобразование, суперпозиция, обратное преобразование.</p>
--	---

## Модуль 2. (4 недели) Пределы и последовательности.

№ п/п	Тема
1.	<p>Проблема обоснования математического анализа – необходимость согласования интуитивного понимания вещественного числа как точки на числовой прямой со строгим определением. Определение вещественного числа, как сечения по Дедекинду в множестве рациональных чисел. Другие определения. Верхние и нижние (и они же точные) грани множеств вещественных чисел. Теорема о полноте множества вещественных чисел. Понятие интервала. Ключевые слова: иррациональное число, вещественное число, точные грани множеств вещественных чисел.</p>
2.	<p>Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Ранее изученные виды последовательностей. Возможные свойства последовательностей. Понятие предела последовательности. Определения предела последовательности. Обозначения предела последовательности. Частичные пределы последовательности. Другая терминология: точки сгущения; точки прикосновения. Использование микрокалькулятора при вычислении пределов. Формулы простых и сложных процентов. Задача о сложных процентах. Определение числа <math>e</math> и его приближенное значение. Ключевые слова: числовая последовательность, предел, сходимость, простые проценты, сложные проценты.</p>
3.	<p>Алгебраические и порядковые свойства пределов. Теоремы о пределах суммы, разности, произведения и частного двух последовательностей. Способы вычисления пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Виды неопределенностей: <math>0/0</math>, <math>0 \cdot \infty</math>, <math>\infty - \infty</math>, <math>\infty / \infty</math>, <math>1^\infty</math>, и способы их раскрытия. Ключевые слова: бесконечно малая величина, бесконечно большая величина, неопределенность.</p>
4.	<p>Сходимость последовательности в себе. Определение сходимости последовательности в себе. Теорема о существовании предела сходящейся в себе последовательности. Числовые ряды (бесконечные суммы). Определение и обозначения для числового ряда. Формула суммы членов бесконечной затухающей геометрической прогрессии. Критерии сходимости числовых рядов. Критерий Даламбера. Критерий Лейбница. Ключевые слова: бесконечная сумма, сходимость в себе, геометрическая прогрессия.</p>

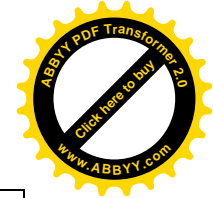
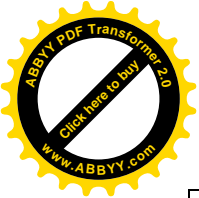


### Модуль 3. (4 недели) Функции и системы координат

№ п/п	Тема
1.	<p><i>Функции вещественной переменной.</i></p> <p><i>Определение предела функций в четырех вариантах.</i></p> <p><i>Определение одностороннего предела функций в двух вариантах.</i></p> <p><i>Определение непрерывной функции в точке и на отрезке.</i></p> <p><i>Обозначения для пространств непрерывных функций.</i></p> <p><i>Теоремы Вейерштрасса об ограниченности, замкнутости и связности множества значений непрерывной функции, заданной на отрезке.</i></p> <p><i>Ключевые слова: непрерывная функция, предел функции, односторонний предел функции, множество значений непрерывной функции.</i></p>
2.	<p><i>Разрывы функций.</i></p> <p><i>Определение разрывов функций первого и второго рода.</i></p> <p><i>Алгебраическая структура множества непрерывных функций.</i></p> <p><i>Теоремы о непрерывности суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции двух непрерывных функций.</i></p> <p><i>Ключевые слова: разрыв первого рода, разрыв второго рода.</i></p>
3.	<p><i>Непрерывность, предельные значения и асимптотика элементарных функций.</i></p> <p><i>Список элементарных функций.</i></p> <p><i>Области определения элементарных функций.</i></p> <p><i>Непрерывность элементарных функций в их областях определения.</i></p> <p><i>Предельные значения элементарных функций при стремлении аргумента к бесконечности.</i></p> <p><i>Понятие асимптотики и варианты ее определений.</i></p> <p><i>Асимптотика элементарных функций.</i></p> <p><i>Ключевые слова: линейная функция, квадратичная функция, дробно-линейная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, степенная функция, экспоненциальная функция, логарифмическая функция, асимптотика.</i></p>
4.	<p><i>Различные виды систем координат на плоскости.</i></p> <p><i>Декартова система координат на плоскости.</i></p> <p><i>Переход от одной декартовой системы к другой.</i></p> <p><i>Полярная система координат на плоскости.</i></p> <p><i>Примеры уравнений кривых в полярной системе координат.</i></p> <p><i>Переход от декартовой системы к полярной системе координат и обратно.</i></p> <p><i>Ключевые слова: декартова система координат, полярная система координат.</i></p>

### Модуль 4. (6 недель) Аналитическая геометрия

№ п/п	Тема
1.	<p><i>Векторы и действия над ними.</i></p> <p><i>Два определения вектора и связь между ними.</i></p> <p><i>Алгебраические действия над векторами и их графическое представление.</i></p> <p><i>Три определения скалярного произведения векторов.</i></p> <p><i>Различные формы уравнения прямой на плоскости: общее, функциональное, в</i></p>



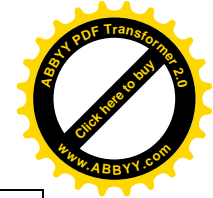
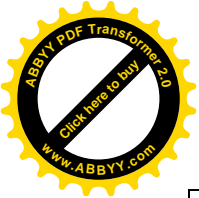
	<p><i>отрезках.</i></p> <p><i>Формулы для угла между прямыми.</i></p> <p><i>Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</i></p> <p><i>Различные способы вычисления расстояния между точкой и прямой.</i></p> <p><i>Ключевые слова: векторы, скалярное произведение векторов, уравнение прямой на плоскости, параллельность прямых, перпендикулярность прямых.</i></p>
2.	<p><i>Кривые второго порядка (конические сечения).</i></p> <p><i>Задача, приводящая к кривой второго порядка.</i></p> <p><i>Общее уравнение второго порядка с двумя переменными.</i></p> <p><i>Асимптотика уравнения второго порядка вдали от начала координат.</i></p> <p><i>Главный определитель уравнения. Классификация кривых второго порядка.</i></p> <p><i>Получение кривых второго порядка из конуса.</i></p> <p><i>Ключевые слова: кривые второго порядка гиперболического типа; параболического типа; эллиптического типа.</i></p>
3.	<p><i>Канонические уравнения кривых второго порядка.</i></p> <p><i>Каноническое уравнение эллипса. Свойства эллипса. Характеристические точки и прямые эллипса. Каноническое уравнение параболы.</i></p> <p><i>Свойства параболы. Характеристические точки и прямые параболы.</i></p> <p><i>Каноническое уравнение гиперболы. Свойства гиперболы. Характеристические точки и прямые гиперболы.</i></p> <p><i>Ключевые слова: Каноническое уравнение, эллипс, парабола, гипербола.</i></p>
4.	<p><i>Декартова система координат в пространстве.</i></p> <p><i>Координатные прямые и плоскости.</i></p> <p><i>Различные формы уравнения плоскости в пространстве: общее, функциональное, параметрическое, в отрезках. Нормальный вектор плоскости.</i></p> <p><i>Различные формы уравнения прямой в пространстве: параметрическое, в отрезках, в виде пересечения плоскостей. Направляющий вектор прямой.</i></p> <p><i>Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</i></p> <p><i>Ключевые слова: Нормальный вектор, направляющий вектор.</i></p>
5	<p><i>Общее уравнение второго порядка с тремя неизвестными.</i></p> <p><i>Обзор поверхностей второго порядка:</i></p> <p><i>эллипсоид трехосный, эллипсоид вращения вытянутый, эллипсоид вращения сплюснутый; эллиптический параболоид, параболоид вращения;</i></p> <p><i>одноплостный гипербоид, двуплостный гипербоид, его построение из прямых линий; гиперболический параболоид.</i></p> <p><i>Ключевые слова: эллипсоид, эллиптический параболоид, одноплостный гипербоид, двуплостный гипербоид.</i></p>
6	<p><i>Взаимосвязь между геометрическими и алгебраическими представлениями математических объектов.</i></p> <p><i>Производится повторение курса по следующим вопросам:</i></p> <p><i>Различные представления систем линейных алгебраических уравнений и их взаимосвязь.</i></p> <p><i>Связь между линейными преобразованиями и матрицами. Геометрический смысл определителя матрицы. Связь между линейными уравнениями, прямыми на плоскости и в пространстве.</i></p> <p><i>Связь между квадратными уравнениями и кривыми второго порядка.</i></p> <p><i>Ключевые слова: алгебраическое представление, геометрический образ, параметрическое представление.</i></p>

**Раздел 5. Методические указания для семинарских занятий****Модуль 1. (4 недели) Линейная алгебра**

№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: <i>Различные формы систем линейных уравнений.</i></p> <p>Цель: <i>Осознание взаимосвязей между различными представлениями математического объекта.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Решение систем двух линейных уравнений с дробными коэффициентами методом подстановки.</i></p> <p><i>Решение систем двух линейных уравнений с дробными коэффициентами методом сложения.</i></p> <p><i>Приближенное графическое решение систем двух линейных уравнений – как пересечение двух прямых.</i></p> <p><i>Приближенное графическое решение систем двух линейных уравнений как разложение вектора по двум векторам.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление навыков в использовании метода Гаусса.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Решение систем трех линейных уравнений методом Гаусса; ([4], глава III), методом Гаусса с выбором ведущего элемента.</i></p>
3.	<p>Тема: <i>Определители. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление навыков в вычислении определителей.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Решение систем трех линейных уравнений методом Крамера ([4], глава III); методом Крамера с оптимизацией вычисления определителей.</i></p>
4.	<p>Тема: <i>Контрольная работа.</i></p> <p>Цель: <i>Контроль знаний по системам линейных уравнений.</i></p> <p>Задания: 1) <i>Решение систем трех линейных уравнений разными способами.</i></p> <p>2) <i>Преобразование изображения первой буквы своей фамилии при помощи <math>2 \times 2</math>-матрицы.</i></p> <p>3) <i>Командное: каждый член команды преобразует простое изображение по матрице, отдает его преподавателю. Преподаватель передает преобразованное изображение другому члену команды, тот производит обратное преобразование. Преподаватель сравнивает полученное с оригиналом.</i></p>

**Модуль 2. (4 недели) Пределы и последовательности.**

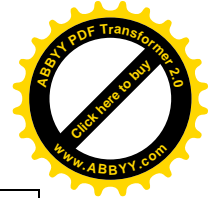
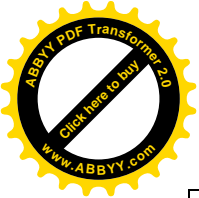
№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: <i>Вещественное число.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление понимания понятия вещественного числа.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Вычисление рациональных приближений к вещественным числам, заданным различными способами ([5], [6]).</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Предел числовой последовательности.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление понимания понятия предела числовой последовательности.</i></p> <p>Задания: 1) <i>Вычисление пределов числовых последовательностей, заданных формулами или рекуррентно, с помощью калькулятора [8].</i></p> <p>2) <i>Приближенное решение задачи о сложных процентах с помощью калькуля-</i></p>



	<i>тора [8].</i>
3.	<i>Тема: Свойства пределов числовых последовательностей. Цель: Закрепление знаний о числовых последовательностях и их пределах. Вопросы: 1) Записать различные определения и графическое представление заданной числовой последовательности. 2) Вычислить ее предел с использованием алгебраических свойств и при помощи раскрытия неопределенностей ([4], глава IV).</i>
4.	<i>Тема: Бесконечные числовые ряды. Цель: Закрепление знаний о бесконечных числовых рядах. Вопросы: 1) Установление сходимости и расходимости числовых рядов ([4], глава VII). 2) Контрольная работа по всем пройденным в модуле темам.</i>

### **Модуль 3. (4 недели) Функции и системы координат**

<b>№ п/п</b>	<b>Содержание</b>
1.	<i>Тема: Пределы и непрерывность функций. Цель: Закрепление знаний о пределах и непрерывности функций. Вопросы: 1) Вычисление пределов заданных функций. 2) Построение функций с заданными пределами ([5], [6]).</i>
2.	<i>Разрывы первого и второго рода. Алгебраическая структура множества непрерывных функций. Построить примеры функций с различными типами разрывов.</i>
	<i>Тема: Разрывы первого и второго рода. Цель: Закрепление знаний о разрывах графиков функций. Задания. 1) "Кусочное" построение функций вещественной переменной, имеющих заданные разрывы. 2) Установление видов разрывов и вычисление односторонних пределов заданных функций ([4], глава IV). 3) Построение функций с заданными свойствами ([5], [6]).</i>
3.	<i>Тема: Графики элементарных функций. Цель: Повторение и закрепление знаний об элементарных функциях. Вопросы. 1) График параболы, его свойства. 2) График дробно-линейной функции, его разрывы и асимптоты. 3) График экспоненциальной функции, его отличие от графика степенной функции. 4) Графики тригонометрических функций.</i>
4.	<i>Тема: Системы координат. Цель: Научиться использовать системы координат для графического представления объектов (в том числе на компьютере). Задание (командное). Каждый член команды записывает координаты, по которым можно сделать несложный чертеж, отдает листок преподавателю. Преподаватель передает листок другому члену команды, тот строит чер-</i>



*теж. Преподаватель сравнивает полученное с оригиналом.*

#### **Модуль 4. (6 недель) Аналитическая геометрия**

№ п/п	Содержание
	<p>Тема: <i>Свойства операций над векторами.</i> Цель: <i>Закрепление знаний о векторах.</i> Задание (командное). <i>(2-е групповое занятие по коллективному выполнению действий над векторами). У каждого члена команды – свой вектор. Он рисует свой вектор и передает листок по кольцу. На пришедшем к нему листке он рисует свой вектор от конца последнего, пока к нему не вернется его листок. Окончательный результат (сумма векторов) должен совпасть.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Общее уравнение второго порядка с двумя переменными.</i> Цель: <i>Изучение свойств общего уравнения второго порядка с двумя переменными.</i> Задание: <i>(С помощью калькулятора). Построить по точкам кривую, удовлетворяющую данному уравнению второго порядка с двумя переменными.</i></p>
3.	<p>Тема: <i>Канонические уравнения эллипса, параболы, гиперболы. Их свойства, характеристические точки и прямые.</i> Цель: <i>Закрепление знаний о кривых второго порядка (конических сечениях).</i> Задание: <i>По заданному свойству кривой второго порядка начертить ее и записать ее каноническое уравнение ([4], глава I).</i></p>
4.	<p>Тема: <i>Декартова система координат в пространстве. Уравнения прямой и плоскости, их взаимное расположение в пространстве.</i> Цель: <i>Закрепление знаний о прямолинейных объектах в пространстве.</i> Задание: 1) <i>По заданным трем точкам написать уравнения трех прямых и плоскости, проходящих через эти точки.</i> 2) <i>Найти направляющие векторы прямых и нормальный вектор плоскости.</i> 3) <i>Проверить их перпендикулярность.</i></p>
5.	<p>Тема: <i>4-я контрольная работа.</i> Цель: <i>Закрепление пройденного материала.</i> Задание: 1) <i>Решить систему СЛАУ.</i> 2) <i>Осуществить линейное преобразование первой буквы своей фамилии.</i> 3) <i>Построить функцию с заданными разрывами.</i> 4) <i>Построить кривую второго порядка по заданным двум точкам.</i></p>
6	<p>Тема: <i>Подготовка к экзамену.</i> Цель: <i>Изучение экзаменационных вопросов.</i> Задание: <i>Желающим кратко отвечать на вопросы экзамена.</i></p>





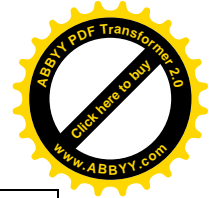
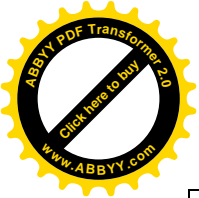
## Раздел 6. Методические рекомендации по СРС:

### Модуль 1. (4 недели) Линейная алгебра.

№ п/п	Тема
1.	Тема: Повторение школьного курса алгебры. Цель: Закрепление знаний правил преобразования уравнений. Задание: Составлять линейные и квадратные уравнения, решать их и проверять правильность решения подстановкой (с калькулятором). Указание: Использовать приближенные значения решений, а не их запись через квадратные корни.
2.	Тема: (УИРС) Задачи, приводящие к системам линейных уравнений. Цель: Осознание практических приложений систем линейных уравнений. Задание: Придумать задачу, приводящую к системе линейных уравнений. Указание: попытаться придумать задачу, приводящую к системе 3x3- линейных уравнений; если не получится, то - приводящую к системе 2x2- линейных уравнений.
3.	Тема: Определители, их свойства. Цель: Закрепление знаний об определителях. Задание: Записать 3x3- определитель и вычислить его разными способами.
4.	Тема: Линейные преобразования. Цель: Закрепление знаний о линейных преобразованиях. Задание: 1) Придумать линейное преобразование плоскости (определить его геометрически) и записать для него матрицу, или 2) (для команды из двух человек): подготовить две взаимно обратные матрицы 2x2.

### Модуль 2. (4 недели) Пределы и последовательности.

№ п/п	Тема
1.	Тема: Повторение теории десятичных дробей. Цель: Закрепление знаний о связи десятичных и обыкновенных дробей. Задание: Делить одно натуральное число на другое, пока не определится период, или (УИРС). Построить бесконечную непериодическую десятичную дробь. Указание. В последнем случае непериодичность должна быть очевидна.
2.	Тема: Изучение числовых последовательностей и повторение понятия «процент». Цель: Вывод закономерности в последовательности. Задание (УИРС): В банк положили \$1000 под 100% годовых. Снимать и класть деньги вместе с процентами можно любое количество раз. Какую максимальную сумму можно получить в конце года?»
3.	Тема: неопределенности при вычислении пределов. Цель: Усвоение понятия «неопределенность». Задание (УИРС): Построить примеры неопределенностей типа 0/0, дающих в пределе ноль, бесконечность, не равное нулю число, отсутствие предела.



4.	<p>Тема: <i>Числовые ряды.</i></p> <p>Цель: <i>углубленное изучение свойств числовых рядов.</i></p> <p>Задание (УИРС): <i>Составление примеров сходящихся и расходящихся числовых рядов.</i></p> <p>Указание. <i>У расходящегося ряда общий член также должен стремиться к нулю, чтобы пример был нетривиальным.</i></p>
----	--

### **Модуль 3. (4 недели) Функции и системы координат**

№ п/п	Тема
1.	<p>Тема: <i>Односторонние пределы функций.</i></p> <p>Цель: <i>Самостоятельное закрепление понятия одностороннего предела функций в точке.</i></p> <p>Задание (УИРС): <i>Построить функцию с заданными различными правым и левым пределами в заданной точке и ее график ([5], [6]).</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Разрывы второго рода.</i></p> <p>Цель: <i>Самостоятельное закрепление понятия разрыва второго рода.</i></p> <p>Задание (УИРС): <i>"Кусочно" построить функцию вещественной переменной, имеющую заданные разрывы второго рода ([4], глава IV).</i></p>
3.	<p>Тема: <i>элементарные функции.</i></p> <p>Цель: <i>Повторение изученных в школе элементарных функций, их определений и свойств.</i></p> <p>Задание (УИРС): <i>Придумать задачу, решением которой была бы экспоненциальная или тригонометрическая функция.</i></p> <p>Указание. <i>Задача может быть на изменение количества распадающегося или размножающегося вещества или на периодический процесс.</i></p>
4.	<p>Тема: <i>Подготовка к модулю.</i></p> <p>Цель: <i>Повторение изученных в модуле тем.</i></p> <p>Задание (УИРС): <i>Может ли быть сумма, произведение, суперпозиция непрерывной и разрывной или двух разрывных функций быть непрерывной? Если да, то привести примеры.</i></p>

### **Модуль 4. (6 недель) Аналитическая геометрия**

№ п/п	Тема
1.	<p>Тема: <i>Расстояние между точкой и прямой.</i></p> <p>Цель: <i>Самостоятельный вывод формулы расстояния между точкой и прямой в рамках аналитической геометрии</i></p> <p>Задание (УИРС): <i>1) Взять произвольную прямую <math>y=kx+b</math>, не проходящую через начало координат.</i></p> <p><i>2) Измерить и вычислить расстояние от точки <math>(0,0)</math> до прямой различными способами.</i></p> <p><i>3) Вывести формулу для расстояния.</i></p> <p><i>4) Обобщить эту формулу для любой точки.</i></p> <p>Указание. <i>Если точка лежит на прямой, то расстояние должно быть равно нулю.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Кривые второго порядка (конические сечения).</i></p>

	<p>Цель: <i>Различные свойства кривых второго порядка.</i></p> <p>Задание. <i>Найти в Интернете возможно большее количество свойств. Записать каждое из них и построить числовой пример.</i></p>
3.	<p>Тема: <i>системы координат.</i></p> <p>Цель: <i>Осознание понятия системы координат.</i></p> <p>Задание (УИРС). 1) <i>Найти описание или придумать механическое устройство, которое устанавливает положение точки на плоскости (в пространстве) двумя (тремя) числами.</i></p> <p>2) <i>Исследовать линии (поверхности), вдоль которых одна из координат не меняет своего значения.</i></p> <p>4) <i>Изобразить какую-либо невырожденную поверхность второго порядка, используя какой-либо метод пространственного изображения.</i></p> <p>5) <i>Реализовать на компьютере какую-либо тему из изученных по желанию студента.</i></p>
4.	<p>Тема: <i>Уравнения кривых на плоскости.</i></p> <p>Цель: <i>Изучить понятие «геометрическое место точек».</i></p> <p>Задание (УИРС). 1) <i>Придумать какое-либо свойство точки на плоскости и изобразить множество точек, имеющих это свойство.</i></p> <p>2) <i>Записать уравнение для этого множества точек.</i></p>



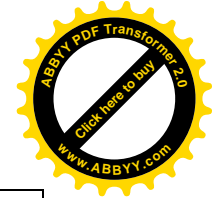
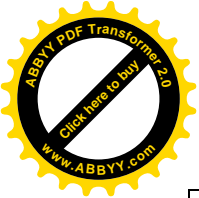
## Раздел 7. Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСР)

### Модуль 1. (4 недели) *Линейная алгебра*

№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: <i>Различные формы систем линейных уравнений.</i></p> <p>Цель: <i>Осознание взаимосвязей между различными представлениями математического объекта.</i></p> <p>Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом по указаниям преподавателя и его обсуждение.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Решение системы двух линейных уравнений методом подстановки (напоминание о правилах переноса членов в другую сторону равенства), методом сложения.</i></p> <p><i>Напоминание о построении прямой по ее уравнению.</i></p> <p><i>Графическое решение систем двух линейных уравнений – как пересечение двух прямых.</i></p> <p>Раздаточный материал: <i>записи систем 2x2.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</i></p> <p>Цель: <i>Оформление решения по методу Гаусса.</i></p> <p>Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом по указаниям преподавателя и его обсуждение.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Решение системы трех линейных уравнений методом Гаусса с подсказкой преподавателя по каждому действию.</i></p>
3.	<p>Тема: <i>Определители.</i></p> <p>Цель: <i>Изучение приемов ускоренного вычисления определителей.</i></p> <p>Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом по указаниям преподавателя.</i></p> <p>Основные вопросы: <i>Вычисление 3x3-определителя с использованием его свойств по указаниям преподавателя.</i></p>

### Модуль 2. (4 недели) *Пределы и последовательности.*

№ п/п	Содержание
2.	<p>Тема: <i>Предел числовой последовательности.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление понимания понятия предела числовой последовательности.</i></p> <p>Форма проведения: <i>письменное выполнение задания студентом по указаниям преподавателя.</i></p> <p>Задания: <i>1) Изобразить графически – одномерно и двумерно - числовые последовательности – возрастающие, убывающие, колеблющиеся – сходящиеся к заданному числу.</i></p> <p><i>2) Записать последовательность, заданную через многоточие, в виде формулы или рекуррентно.</i></p> <p><i>3) С помощью калькулятора вычислить несколько первых членов последовательности и изобразить ее графически.</i></p>
4.	<p>Тема: <i>Бесконечные числовые ряды.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление знаний о бесконечных числовых рядах.</i></p>



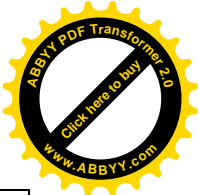
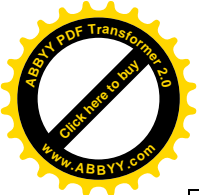
	<p>Форма проведения: <i>вычисления на калькуляторе.</i></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Нахождение приближенного значения суммы бесконечного ряда.</i></li><li>2) <i>Выдвижение гипотезы о точной сумме.</i></li><li>3) <i>Объяснение преподавателем пути доказательства этой гипотезы.</i></li></ol>
--	---

### **Модуль 3. (4 недели) Функции и системы координат**

№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: <i>Пределы и непрерывность функций.</i></p> <p>Цель: <i>Закрепление знаний о пределах и непрерывности функций.</i></p> <p>Форма проведения: <i>вычисления на калькуляторе.</i></p> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>Приближенное вычисление пределов заданных функций.</i></li><li>2) <i>Выдвижение гипотезы о точных значениях.</i></li><li>3) <i>Объяснение преподавателем пути доказательства этой гипотезы.</i></li></ol>
3.	<p>Тема: <i>Графики элементарных функций.</i></p> <p>Цель: <i>Повторение и закрепление знаний об элементарных функциях.</i></p> <p>Форма проведения: <i>построение графиков функций.</i></p> <p>Вопросы. <i>Заданы несколько точек графика. Нужно построить график сначала приближенно, а потом – по формуле.</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>График параболы, его свойства.</i></li><li>2) <i>Графики синуса, косинуса, тангенса.</i></li></ol>
4.	<p>Тема: <i>Системы координат.</i></p> <p>Цель: <i>Научиться использовать системы координат для графического представления объектов (в том числе на компьютере).</i></p> <p>Форма проведения: <i>построение объектов по их координатам.</i></p> <p>Задание. <i>Построить точки по их координатам, а потом их соединить в указанном порядке.</i></p>

### **Модуль 4. (6 недель) Аналитическая геометрия**

№ п/п	Содержание
1.	<p>Тема: <i>Свойства прямых линий.</i></p> <p>Цель: <i>Понимание приложений аналитической геометрии.</i></p> <p>Форма проведения: <i>измерения и вычисления по формулам.</i></p> <p>Задание.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <i>На столе поставить четыре подставки, образующих два створа на удаленный предмет.</i></li><li>2) <i>Измерить их координаты.</i></li><li>3) <i>Вычислить координаты удаленного предмета.</i></li><li>4) <i>Проверить измерением полученный результат.</i></li></ol> <p>Материал: <i>стол с изображенной системой координат, четыре подставки с острыми вершинами.</i></p>
2.	<p>Тема: <i>Общее уравнение второго порядка с двумя переменными.</i></p> <p>Цель: <i>Изучение свойств общего уравнения второго порядка с двумя переменными.</i></p> <p>Форма проведения: <i>измерения и вычисления по формулам.</i></p>



	<p>Задание: (С помощью калькулятора).</p> <p>1) Подобрать некоторые пары чисел, удовлетворяющих данному уравнению второго порядка с двумя переменными.</p> <p>2) Нанести эти точки на график и соединить.</p>
4.	<p>Тема: <i>Пространственные тела.</i></p> <p>Цель: <i>Повторение знаний о пространственных телах.</i></p> <p>Форма проведения: <i>вычисления, изготовление тел, измерение.</i></p> <p>Задание:</p> <p><i>Изготовить развертки:</i></p> <p>1) <i>треугольной пирамиды с заданной высотой и стороной основания.</i></p> <p>2) <i>четырёхугольной пирамиды с заданной высотой и стороной основания.</i></p> <p>3) <i>конуса с заданной высотой и радиусом основания.</i></p> <p>4) <i>Склеить данные фигуры.</i></p> <p>5) <i>Измерить получившиеся высоты.</i></p> <p>Материал: <i>бумага, клей, ножницы.</i></p>