



Автономная некоммерческая  
профессиональная образовательная организация  
«Региональный экономико-правовой колледж»  
(АНПОО «РЭПК»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Ю.Л. Чернуских  
«11» августа 2022 г.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

ПД.02 Математика

(шифр и наименование дисциплины)

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

(код и наименование специальности)

Квалификация выпускника Юрист

Уровень базового образования обучающихся Основное общее образование

Вид подготовки Базовый

Форма обучения Очная, заочная

Год начала подготовки 2022

Липецк 2022

Учебно-методический комплекс дисциплины разработан на основе письма Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» от 17 марта 2015 г. N 06-259 с учетом примерной программы общеобразовательной дисциплины «Математика», рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования, протокол № 3 от 21 июля 2015 г. (регистрационный номер рецензии 373 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО»). Учебно-методический комплекс дисциплины соответствует требованиям к предметным результатам освоения данной предметной области, установленным Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (утв. Приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413).

Учебно-методический комплекс дисциплины одобрен на заседании кафедры общих дисциплин среднего профессионального образования.

Протокол от 29.11.2021 № 4.

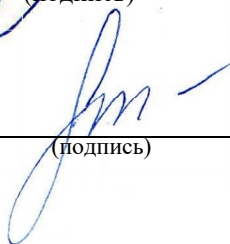
Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Ю.О. Ушакова  
(инициалы, фамилия)

Разработчик:

преподаватель  
(занимаемая должность)

  
(подпись)

И.И. Мазуренко  
(инициалы, фамилия)

# 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПД.02 Математика

(индекс, наименование дисциплины)

## 1.1. Планы практических занятий по дисциплине «Математика»

### Раздел 1. Введение. Развитие понятия о числе

Тема 1. Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы, очная форма – 4 часов; заочная форма – 2 часа.

Действия с обыкновенными дробями. Действия с десятичными дробями. Действия с положительными и отрицательными числами. Порядок действий. Способы рациональных вычислений: раскрытие скобок и разложение на множители. Сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в вычислениях: способы проверки.

#### 1. Вопросы:

1) Какие дроби называются обыкновенными? Как они записываются?

Из каких элементов состоят?

2) Что показывает знаменатель дроби? Что показывает числитель?

3) Алгоритм сложения и вычитания обыкновенных дробей.

4) Алгоритм умножения и деления обыкновенных дробей.

5) Порядок действий, роль скобок.

6) Распределительный закон и его применение при вычислениях.

7) Каким действием проверяется сложение? Вычитание? Умножение?

Деление? Раскрытие скобок? Разложение на множители?

8) Какие дроби называются десятичными?

9) Как записываются десятичные дроби?

10) Алгоритм сложения и вычитания десятичных дробей.

11) Алгоритм умножения десятичных дробей

12) Алгоритм деления десятичных дробей

13) Способы превращения обыкновенных дробей в десятичные и наоборот

14) Как выполняется сложение отрицательных чисел и чисел с разными знаками?

15) Как выполняется умножение и деление отрицательных чисел?

16) Как выполняется умножение и деление чисел с разными знаками?

2. Решение тренировочных упражнений

3. Викторина «Найди ошибку»

4. Игра «Кто быстрее»

Темы докладов и научных сообщений:

1. Непрерывные дроби.

2. Оригинальные способы решения квадратных уравнений

Тема 2. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), очная форма – 2 часа.

Величины точные и приближенные. Измерение величин. Вычисление величин точных и приближенных. Правила округления величин. Вычисление погрешности: абсолютной и относительной. Прикидка результата как способ проверки правильности вычислений.

1. Вопросы:

- 1) Верно ли, что у человека на руке 5 пальцев?
- 2) Верно ли, что расстояние от Воронежа до Москвы 540км?
- 3) Какое расстояние от Воронежа до Москвы на самом деле?
- 4) Чем отличаются эти величины?
- 5) Где чаще встречаются точные величины?
- 6) Что делать, если точно вычислить не представляется возможным?
- 7) Алгоритм округления приближенных величин
- 8) Что такое погрешность вычисления?
- 9) Какая погрешность называется абсолютной и как она вычисляется?
- 10) Какая погрешность называется относительной и как она вычисляется?

вычисляется?

- 11) Что такое прикидка результата?
- 12) Как проверить правильность вычислений прикидкой результата?

2. Решение тренировочных упражнений

3. Проверка ранее решенных заданий прикидкой результата

Темы докладов и научных сообщений:

1. Применение сложных процентов в банковских расчетах

Тема 3. Сравнение числовых выражений – 2 часа

Сравнение числовых выражений с нулем. Сравнение дробей, сопоставляя их с единицей, с половиной, с четвертью. Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями. Сравнение дробей с разными знаменателями. Сравнение десятичных дробей. Сравнение дробных выражений прикидкой результата.

1. Вопросы:

- 1) Как сравнить с нулем выражение, содержащее только действия первой ступени?
- 2) Как сравнить дроби, сопоставляя их с единицей, с половиной, с четвертью?
- 3) Как сравнить дроби с одинаковыми знаменателями?
- 4) Как сравнить дроби с разными знаменателями?
- 5) Как сравнить десятичные дроби?

2. Решение тренировочных упражнений

## Раздел 2. Корни, степени, логарифмы.

Тема 4. Понятие корня  $n$ -ой степени, очная форма – 2 часа; заочная форма – 0,5 часа.

Понятие корня  $n$ -ой степени, свойства радикалов, правила сравнения корней. Выполнение прикидки значения корня. Преобразования числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы: вынесение множителя из-под корня  $n$ -ой степени, внесение множителя под корень  $n$ -ой степени, освобождение от иррациональности в знаменателе дроби.

1. Вопросы:

- 1) Определение корня  $n$ -ой степени.
- 2) Свойства корня  $n$ -ой степени.
- 3) Как внести положительный множитель под корень четной степени?
- 4) Как внести отрицательный множитель под корень четной степени?
- 5) Как внести множитель под корень нечетной степени?
- 6) Как вынести множитель из-под корня  $n$ -ой степени?
- 7) Как освободиться от иррациональности, если в знаменателе дроби содержится корень  $n$ -ой степени
- 8) Как освободиться от иррациональности, если в знаменателе дроби содержится сумма или разность корней  $n$ -ой степени

2. Решение тренировочных упражнений

Тема 5. Иррациональные уравнения, очная форма – 4 часа; заочная форма – 1 час.

Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений возведением в квадрат или введением новой переменной

1. Вопросы:

- 1) Порядок действий при вычислении значения радикала, содержащего произведения
- 2) Порядок действий при вычислении значения радикала, содержащего суммы
- 3) Какие уравнения называются иррациональными?
- 4) Почему появляются посторонние корни при решении иррациональных уравнений?
- 5) В чем состоит основной способ решения иррациональных уравнений возведением в квадрат?
- 6) В чем состоит способ решения иррациональных уравнений введением новой переменной?

1. Решение тренировочной работы с открытым текстом в малых группах с последующей индивидуальной защитой  
Темы докладов и научных сообщений:

## 1. Исследование иррациональных уравнений с параметром

Тема 6. Степень с дробным показателем, очная форма – 4 часа; заочная форма – 1 час.

Записывание корня  $n$ -ой степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Свойства степени с дробным показателем. Вычисление степеней с рациональным показателем. Выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.

1. Вопросы:

- 1) Что означает степень с дробным показателем?
- 2) Какова область определения степени с дробным показателем?
- 3) Каковы свойства степени с дробным показателем?
- 4) Как сравнить степени с целым основанием и рациональным показателем?
- 5) Как сравнить степени с дробным основанием и рациональным показателем?

2. Метод инсерт (пометки на полях) при работе с материалом лекции подготовке ответов на вопросы.

3. Решение тренировочной работы с открытым тестом в малых группах с последующей индивидуальной защитой.

Тема 7. Показательные уравнения, очная форма – 6 часов; заочная форма – 1 час.

Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Применение корней и степеней при вычислении средних значений, деление отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты.

1. Вопросы:

- 1) Какие уравнения называются показательными?
  - 2) В чем состоит основной способ решения простейших показательных уравнений?
  - 3) Является ли проверка корней обязательным этапом решения уравнений?
  - 4) Что такое «золотое сечение»?
  - 5) Какова формула вычисления «сложных процентов»?
2. Работа в парах сменного состава. Взаимообмен заданиями по решению показательных уравнений.

Темы докладов и научных сообщений:

1. Исследование показательных уравнений с параметром.

Тема 8. Логарифмические уравнения, очная форма – 6 часов; заочная форма – 1 час.

Преобразование алгебраических выражений с применением формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Область допустимых

значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.

1. Вопросы:

- 1) Что такое логарифм числа?
  - 2) Какова область допустимых значений логарифма?
  - 3) Перечислить свойства логарифмов, связав их со свойствами степеней.
  - 4) В чем состоит способ решения простейших логарифмических уравнений?
  - 5) Какие логарифмические уравнения не нуждаются в проверке?
  - 6) Какую операцию называют логарифмированием?
  - 7) Какие логарифмические уравнения решаются логарифмированием?
  - 8) Какую операцию называют потенцированием?
  - 9) Какие логарифмические уравнения решаются потенцированием?
  - 10) Какие логарифмические уравнения решаются введением новой переменной?
2. Работа в малых группах: разбить предложенные уравнения на группы по способам решения, представить информацию в виде концептуальной таблицы. Защитить свой выбор.
3. Решение тренировочных упражнений.

### Раздел 3. Прямые и плоскости в пространстве

Тема 9: Перпендикулярность в пространстве, очная форма– 10 часов.

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

1. Вопросы:

- 1) Какие прямые в пространстве называются пересекающимися? Параллельными? Скрещивающимися?
- 2) Как определяется угол между прямыми в пространстве?
- 3) Какая прямая в пространстве называется лежащей в плоскости? параллельной плоскости? Пересекающей плоскость?
- 4) Признак параллельности прямой и плоскости
- 5) Признак принадлежности прямой плоскости
- 6) Признак пересечения прямой и плоскости
- 7). Теорема о трех перпендикулярах
- 8) Признак параллельности плоскостей

- 9) Свойства параллельных плоскостей
  - 10) Признак перпендикулярности плоскостей
  - 11) Как определяются расстояния от точки до плоскости? От прямой до плоскости? Между плоскостями? Между скрещивающимися прямыми? Между произвольными фигурами в пространстве?
  2. Составить денотантный граф по теме.
  3. Решение тренировочных задач.
- Доклад:
1. «Параллельное проектирование».

Тема 10: Геометрические преобразования в пространстве, очная форма – 2 часа.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур. Параллельное проектирование и его свойства. *Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.* Взаимное расположение пространственных фигур.

1. Вопросы:
  - 1). Какими бывают геометрические преобразования пространства?
  - 2). Какая проекция называется ортогональной?
  - 3). Чему равна площадь ортогональной проекции?
  - 4). Что происходит с углами при изображении пространственных фигур на плоскости? Что происходит с равными отрезками? Как изображаются видимые и невидимые линии?
2. Тренировочные задания по изображению пространственных фигур на плоскости.

#### Раздел 4: Комбинаторика

Тема 11: Элементы комбинаторики, очная форма – 8 часов.

История развития комбинаторики, теории вероятностей и статистики и их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.

1. Вопросы:
  - 1). Что такое размещения из  $n$  элементов по  $m$ ? Формула размещений.
  - 2). Что такое перестановки? Формула перестановок.
  - 3). Что такое сочетания из  $n$  элементов по  $m$ ? Формула сочетаний.
  - 4). Что такое Бином Ньютона и где он применяется?
  - 5). Что такое «Треугольник Паскаля»?
2. «Вихрь задач». Решение комбинаторных задач. Решение прикладных задач.

#### Раздел 5: Координаты и векторы

Тема 12: Прямоугольная система координат, очная форма – 2 часа.



Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками.

1. Вопросы:

- 1). Что такое вектор?
- 2). Что является суммой векторов?
- 3). Что является произведением вектора на число?
- 4). Какая система координат в пространстве называется декартовой?
- 5). Как изображаются точки в декартовой системе координат?
- 6). Уравнение окружности, сферы, плоскости.
- 7). Формула для вычисления расстояния между двумя точками.

2. Составить кластер по теме «Вектор».

3. Выполнение заданий на действия с векторами

Тема 13: Векторы, очная форма – 7 часов.

Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

1. Вопросы:

- 1). Как вычислить координаты вектора?
- 2). Как сложить векторы, заданные координатами?
- 3). Что такое скалярное произведение векторов?
- 4). Как вычислить скалярное произведение векторов?
- 5). Векторное уравнение прямой, плоскости.
- 6). Примеры доказательства теорем и решение стереометрических

задач с помощью векторов.

2. Дополнить кластер по теме «Вектор», добавив « Действия с векторами».

Решение стереометрических задач и доказательство теорем с помощью векторов

### Раздел 6: Основы тригонометрии

Тема 14: Основные понятия. Основные тригонометрические тождества очная форма – 8 часов; заочная форма – 3 часа.

Радийный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Основные тригонометрические тождества.

1. Вопросы:

- 1). В каких единицах измеряются углы?
- 2). Чему равен 1 градус?
- 3). Чему равен 1 радиан?
- 4). Связь между градусом и радианом?
- 5). Основное тригонометрическое тождество.
- 6). Следствия из основного тригонометрического тождества.

2. Вычисления значений тригонометрических функций через одну из них.

Тема 15: Преобразование простейших тригонометрических выражений.

Тригонометрические уравнения и неравенства, очная форма – 13 часов;  
заочная форма – 4 часа.

Формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

1. Вопросы:

1). Формулы для преобразования простейших тригонометрических выражений.

2). Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений и неравенств.

3). Что такое арксинус? Арккосинус? Арктангенс?

Доклады:

1. «Введение новой переменной при решении квадратных уравнений»,

2. «Решение тригонометрических уравнений, приводимых к квадратным»,

3. «Решение однородных тригонометрических уравнений».

### Раздел 7: Функции, их графики и свойства

Тема 16: Функции. Свойства функций. Обратные функции, очная форма – 2 часа;

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции.* Обратные функции. *Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.* Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций.

1. Вопросы:

1). Какая зависимость называется функцией?

2). Что такое область определения функции? Область значений функции? Как определить их по графику?

3). Что такое монотонность функции и как определить ее по графику?

4). Что такое «промежутки знакопостоянства» функции и как определить их по графику?

5). Что такое нули функции и как определить их по графику?

- 6). Какая функция называется линейной и что является ее графиком?
- 7). Какая функция называется квадратичной и что является ее графиком?
- 8). Какая функция называется четной? Нечетной?
- 9). Какая функция называется периодической? Примеры
- 10). Какая функция называется кусочно-линейной? Примеры. График.
- 11). Какая функция называется дробно-линейной? Примеры. График.
2. Составить концептуальную таблицу по теме «Свойства функций».
3. Построение графиков функций и исследование их.

Тема 17: Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции, очная форма – 10 часов; заочная форма – 3 часа.

Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи. Показательные, логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения и *неравенства*.

1. Вопросы:

- 1). График и свойства синуса.
- 2). График и свойства косинуса.
- 3). График и свойства тангенса и котангенса.
- 4). График и свойства обратных тригонометрических функций.
- 5). Какие уравнения называются показательными?
- 6). Способы решения показательных уравнений.
- 7). Какие уравнения называются логарифмическими?
- 8). Способы решения логарифмических уравнений.
- 9). Формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.

2. Построение графиков тригонометрических функций.

Преобразования графиков.

3. Составить кластер «Виды функций».

4. Тренировочные работы по решению показательных, логарифмических, тригонометрических уравнений.

5. Доклады: «Показательные уравнения с параметрами», «Логарифмические уравнения с параметрами».

## Раздел 8: Многогранники и круглые тела, очная форма – 4 часа.

### Тема 18: Многогранники

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности.

1. Вопросы:

- 1) Какой многогранник называется призмой? Виды призм.
- 2) Что является сечениями призм?
- 3) Чему равна площадь поверхности призмы?
- 4) Площадь боковой поверхности?

5) Какой многогранник называется пирамидой? Виды пирамид.

6) Что является сечениями пирамид?

7) Чему равна площадь поверхности пирамиды? Площадь боковой поверхности?

Решение задач на вычисление элементов многогранников и площадей поверхности. Построение сечений многогранников.

Доклад:

1. «Правильные и полуправильные многогранники».

Тема 19: Тела и поверхности вращения, очная форма – 2 часа.

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников.

1. Вопросы:

- 1) Какое тело называется цилиндром?
  - 2) Какие элементы имеет цилиндр?
  - 3) Что является разверткой цилиндра?
  - 4) Что является сечениями цилиндра?
  - 5) Какое тело называется конусом?
  - 6) Какие элементы имеет конус?
  - 7) Что является разверткой конуса?
  - 8) Что является сечениями конуса?
  - 9) Какое тело называется шаром?
  - 10) Какие элементы имеет шар?
  - 11) Что является разверткой шара?
  - 12) Что является сечениями шара?
  - 13) Что такое сфера?
  - 14) Какая плоскость называется касательной к сфере?
  - 15) Какие тела являются телами вращения?
2. Составить концептуальную таблицу по теме.
3. Решение задач на вычисление элементов тел вращения.

Тема 20: Измерения в геометрии, очная форма – 10 часов.

Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

1. Вопросы:

- 1) Чему равен объем куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра?
- 2) Объяснить значения входящих в формулы букв

- 3) Чему равен объем пирамиды и конуса?
- 4) Объяснить значения входящих в формулы букв
- 5) Чему равна площадь поверхности цилиндра и конуса?
- 6) Объяснить значения входящих в формулы букв
- 7) Чему равен объем шара?
- 8) Чему равна площадь поверхности сферы?
- 9) Чему равно отношение площадей поверхности подобных тел?
- 10) Чему равно отношение объемов подобных тел?
2. Составить денотантный граф по теме «Объем»
3. Решение задач на вычисление объемов и площадей

поверхности цилиндра, конуса, шара

Доклад:

1. «Конические сечения и их применение в технике»

### Раздел 9: Начала математического анализа

Тема 21: Последовательности, очная форма – 4 часа.

Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

1. Вопросы:

- 2) Что такое числовая последовательность?
- 3) Какие последовательности называются арифметическими прогрессиями?
- 4) Какие последовательности называются геометрическими прогрессиями?
- 5) Какая геометрическая прогрессия называется бесконечно убывающей?

2. Выполнение тренировочных заданий по вычислению предела последовательности.

Тема 22: Производная, очная форма – 12 часов; заочная форма – 2 часа.

Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

1. Вопросы:

- 1) Определение производной, ее механический и геометрический смысл
- 2) Записать уравнение касательной и объяснить значение входящих в него букв.
- 3) Как найти точки экстремумов и экстремумы некоторой функции?
- 4) Где может достигаться наибольшее и наименьшее значения функции?

- 5) Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке?
  - 6) Алгоритм исследования функции для построения графика.
2. Метод инсерт при изучении лекции по теме: Вычисление простейших производных

Тема 23: Первообразная и интеграл. Применение интеграла, очная форма – 9 часов; заочная форма – 1 час .

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона-Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

1. Вопросы:

- 1) Что называется первообразной функции?
- 2) Как связаны первообразная и интеграл?
- 3) Теорема Ньютона-Лейбница.
- 4) Какая фигура называется криволинейной трапецией?
- 5) Как вычислить площадь криволинейной трапеции?

2. Выполнение тренировочной работы по вычислению интегралов и их применение.

Раздел 10: Элементы теории вероятностей и математической статистики

Тема 24: Элементы теории вероятностей, очная форма – 4 часа; заочная форма – 2 часа.

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. *Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.* Классическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.

1. Вопросы:

- 1) Какие бывают события?
- 2) Как вычисляется вероятность случайного события?
- 3) Чему равна вероятность достоверного события?
- 4) Чему равна вероятность невозможного события?
- 5) Последовательность каких случайных событий считается суммой событий?
- 6) Последовательность каких случайных событий считается произведением событий?
- 7) Как вычислить вероятность отрицания случайного события?

2. Решение прикладных задач на вычисление вероятностей.

Доклад:

1. «Схема повторных испытаний Бернулли».

Тема 24: Элементы математической статистики очная форма – 2 часа.

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с*

*применением вероятностных методов.* Представление числовых данных, решение прикладных задач.

1. Вопросы:

- 1) Как можно представить упорядоченную информацию?
  - 2) Приведите примеры представления информации в виде таблицы.
  - 3) Приведите примеры представления информации в виде диаграммы.
  - 4) Приведите примеры представления информации в виде графика.
2. Решение прикладных задач.

### Раздел 11: Уравнения и неравенства

Тема 25: Уравнения и системы уравнений, очная форма – 4 часа; заочная форма – 1 час.

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразования уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений.

1. Вопросы:

- 1) Что называется уравнением?
- 2) Что называется корнем уравнения?
- 3) Что значит решить уравнение?
- 4) Какие уравнения называются равносильными?
- 5) Какие преобразования уравнений допустимы?
- 6) Какие преобразования уравнений ведут к потере корней?
- 7) Какие преобразования уравнений ведут к появлению посторонних корней?
- 8) Как решить уравнения графическим способом?
- 9) Как решить уравнение разложением на множители?
- 10) Как решить уравнение введением новой переменной?
- 11) Как решить систему уравнений способом подстановки?
- 12) Как решить систему уравнений способом сложения?
- 13) Как решить систему уравнений графическим способом?

2. Решение уравнений различными способами.

Тема 26: Неравенства, очная форма – 4 часа.

Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

1. Вопросы:

- 1) В чем заключается метод решения рациональных неравенств? Как дробь в неравенстве заменить произведением?
- 2) Как произведение в неравенстве заменить совокупностью систем?
- 3) Как решаются иррациональные неравенства вида  $\sqrt{x} \geq a$ , если  $a > 0$ ?  $\sqrt{x} \geq a$ , если  $a < 0$ ?  $\sqrt{x} \leq a$ , если  $a > 0$ ?  $\sqrt{x} \leq a$ , если  $a < 0$ ?

4) Как решаются простейшие показательные неравенства, если основание степени больше единицы? меньше единицы?

5) С чем связано это отличие в решении?

2. Решение неравенств. Выявление общих шагов и особенностей решения неравенств каждого вида методом «тонких и толстых вопросов».

Тема 27: Использование свойств и графиков функции при решении неравенств, очная форма – 4 часа; заочная форма – 0,5 часа .

Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств

1. Вопросы:

1) На каком свойстве функций основан метод интервалов для решения неравенств?

2) Как с помощью графика функции найти решение уравнения  $f(x) = 0$ ?  $f(x) = a$ ?

3) Как с помощью графика функции найти решение неравенства  $f(x) > 0$ ?

$f(x) > a$ ?  $f(x) < 0$ ?  $f(x) < a$ ?

4) Как с помощью графика функции найти решение неравенства  $f(x) > g(x)$ ?  $f(x) < g(x)$ ?

5) Как при решении уравнений и неравенств используется монотонность функции?

2. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств и графиков функции, используя прием «Подсказки для мышления».

Тема 28: Прикладные задачи, очная форма – 3 часа; заочная форма – 1 час.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

1. Вопросы:

1) В чем состоят основные математические методы для решения реальных жизненных задач?

2) С помощью чего реальная жизненная задача переводится на математический язык?

3) Что значит учесть в задаче реальные ограничения? Примеры

2. Решение реальных задач из различных областей науки и практики в технологии критического мышления.

Доклад:

1. «Исследование неравенств с параметром».

**1.2. Интерактивные занятия по учебной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа: геометрия»**



Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели:

- создание комфортных условий обучения, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность;
- создание условий для продуктивности процесса обучения;
- создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Целям интерактивных форм обучения соответствуют следующие задачи:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск обучающимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

При использовании интерактивных форм роль преподавателя резко меняется, перестаёт быть центральной, он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах, даёт консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана. Участники обращаются к социальному опыту – собственному и других людей, при этом им приходится вступать в коммуникацию друг с другом, совместно решать поставленные задачи, преодолевать конфликты, находить общие точки соприкосновения, идти на компромиссы.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы:

- Метод разбивки на кластеры
- Мозговой штурм
- Подсказки для мышления
- Метод инсерт (пометки на полях)

- Работа в группах
- «Тонкие и толстые вопросы»
- Технология развития критического мышления
- Денотантный граф
- Концептуальная таблица
- «Вихрь задач»

В данных методических рекомендациях предложены к рассмотрению лишь некоторые интерактивные формы обучения. Преподаватель кафедры может применять не только эти интерактивные формы, а также разработать новые в зависимости от цели занятия, т.е. активно участвовать в процессе совершенствования, модернизации учебного процесса.

Следует обратить внимание на то, что в ходе подготовки занятия на основе интерактивных форм обучения перед преподавателем стоит вопрос не только в выборе наиболее эффективной и подходящей формы обучения для изучения конкретной темы, а открывается возможность сочетать несколько методов обучения для решения проблемы, что, несомненно, способствует лучшему осмыслению студентов. Представляется целесообразным рассмотреть необходимость использования разных интерактивных форм обучения для решения поставленной задачи.

#### **Принципы работы на интерактивном занятии:**

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

#### **Алгоритм проведения интерактивного занятия:**

##### **1. Подготовка занятия**

Преподаватель производит подбор материалов, вопросов, подбор конкретной формы интерактивного занятия, которая может быть эффективной для работы с данной темой в данной группе.

**При разработке интерактивного занятия рекомендуем обратить особое внимание на следующие моменты:**

##### **1) Участники занятия, выбор темы:**

- возраст участников, их интересы, будущая специальность.
- временные рамки проведения занятия.
- проводились ли занятия по этой теме в данной студенческой группе ранее.
- заинтересованность группы в данном занятии.

##### **2) Перечень необходимых условий:**

- должна быть четко определена цель занятия.
- подготовлены раздаточные материалы.
- обеспечено техническое оборудование.
- обозначены участники.
- определены основные вопросы, их последовательность.
- подобраны практические примеры из жизни.

### 3) Что должно быть при подготовке каждого занятия:

уточнение проблем, которые предстоит решить.

обозначение перспективы реализации полученных знаний.

определение практического блока (чем группа будет заниматься на занятии).

### 4) Раздаточные материалы:

- программа занятия.
- раздаточные материалы должны быть адаптированы к студенческой аудитории.
- материал должен быть структурирован.
- использование графиков, иллюстраций, схем, символов.

## 2. Вступление:

Сообщение темы и цели занятия.

– участники знакомятся с предлагаемой ситуацией, с проблемой, над решением которой им предстоит работать, а также с целью, которую им нужно достичь;

– педагог информирует участников о рамочных условиях, правилах работы в группе, дает четкие инструкции о том, в каких пределах участники могут действовать на занятии;

– при необходимости нужно представить участников (в случае, если занятие межгрупповое, междисциплинарное);

– добиться однозначного семантического понимания терминов, понятий и т.п. Для этого с помощью вопросов и ответов следует уточнить понятийный аппарат, рабочие определения изучаемой темы. Систематическое уточнение понятийного аппарата сформирует у студентов установку, привычку оперировать только хорошо понятными терминами, не употреблять малопонятные слова, систематически пользоваться справочной литературой.

Примерные правила работы в группе:

- быть активным.
- уважать мнение участников.
- быть доброжелательным.
- быть пунктуальным, ответственным.
- не перебивать.
- быть открытым для взаимодействия.
- быть заинтересованным.

- стремится найти истину.
- придерживаться регламента.
- уважать правила работы в группе.

### **3. Основная часть:**

Особенности основной части определяются выбранной формой интерактивного занятия, и включает в себя:

3.1. Выяснение позиций участников;

3.2. Сегментация аудитории и организация коммуникации между сегментами. Это означает формирование целевых групп по общности позиций каждой из групп. Производится объединение сходных мнений разных участников вокруг некоторой позиции, формирование единых направлений разрабатываемых вопросов в рамках темы занятия и создается из аудитории набор групп с разными позициями. Затем – организация коммуникации между сегментами. Этот шаг является особенно эффективным, если занятие проводится с достаточно большой аудиторией: в этом случае сегментирование представляет собой инструмент повышения интенсивности и эффективности коммуникации.

3.3. Интерактивное позиционирование включает четыре этапа интерактивного позиционирования:

- 1) выяснение набора позиций аудитории,
- 2) осмысление общего для этих позиций содержания,
- 3) переосмысление этого содержания и наполнение его новым смыслом,
- 4) формирование нового набора позиций на основании нового смысла

### **4. Выводы (рефлексия)**

Рефлексия начинается с концентрации участников на эмоциональном аспекте, чувствах, которые испытывали участники в процессе занятия. Второй этап рефлексивного анализа занятия – оценочный (отношение участников к содержательному аспекту использованных методик, актуальности выбранной темы и др.). Рефлексия заканчивается общими выводами, которые делает педагог.

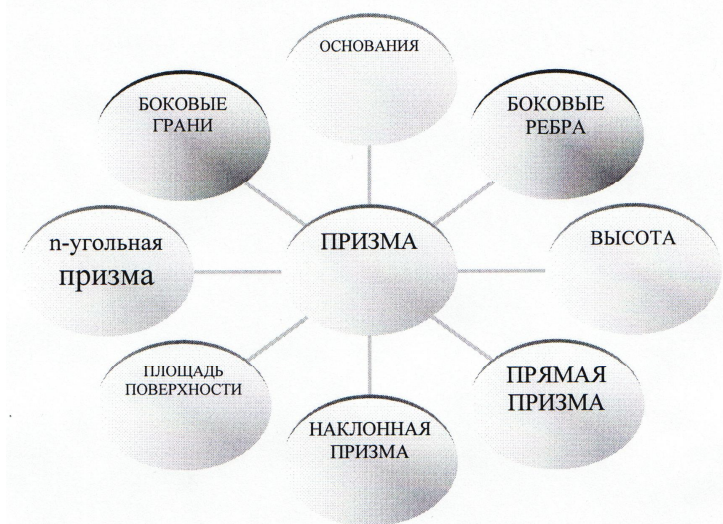
Примерный перечень вопросов для проведения рефлексии:

- что произвело на вас наибольшее впечатление?
- что вам помогало в процессе занятия для выполнения задания, а что мешало?
- есть ли что-либо, что удивило вас в процессе занятия?
- чем вы руководствовались в процессе принятия решения?
- учитывалось ли при совершении собственных действий мнение участников группы?
- как вы оцениваете свои действия и действия группы?
- если бы вы играли в эту игру еще раз, чтобы вы изменили в модели своего поведения?

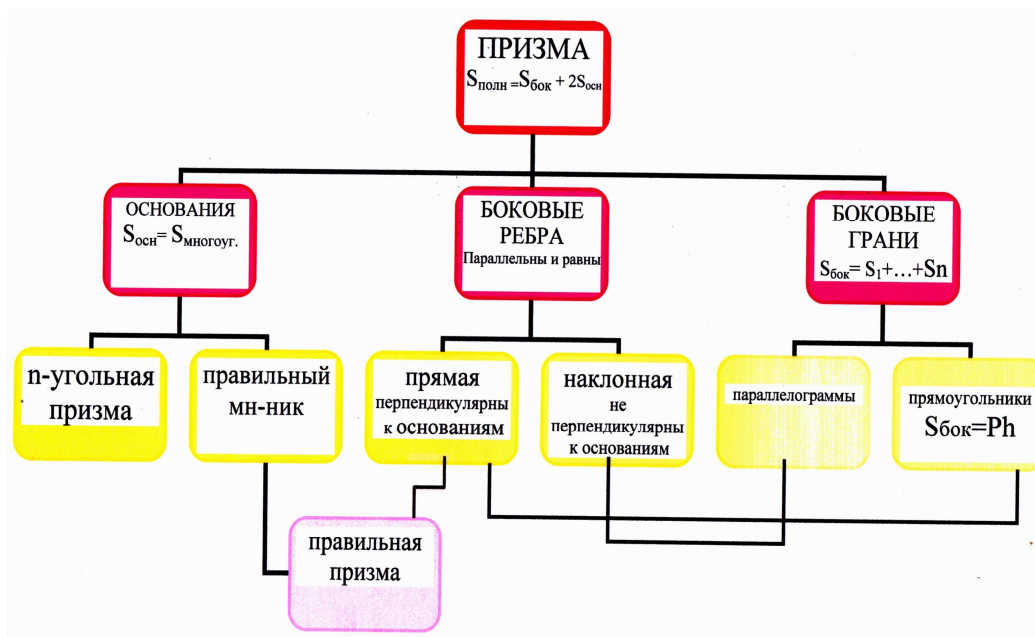
Ниже приведено краткое описание некоторых интерактивных форм работы со студентами

### 1.2.1. Метод разбивки на кластеры.

Простейшие кластеры можно построить для воспроизведения ранее изученной информации графическим способом. Пишем ключевое слово на классной доске или на большом листе бумаги. Начинаем записывать слова или предложения, которые приходят на ум в связи с данной темой или словом. Затем начинаем устанавливать связи между словами или идеями, которые записали и они кажутся нам подходящими. Постарайтесь записать как можно больше идей и построить как можно больше связей. Для начала можно выбрать такую тему, которая всем знакома. Например, при изучении темы «Призма» после первого ознакомления был составлен такой кластер:



После обсуждения и выделения разделов темы: элементы призмы, виды призм, формулы поверхности, - кластер приобрел более подробный вид. Это обучающий кластер. Он играет роль опорного конспекта. Можно составить его при работе с текстом учебника, а затем использовать при решении задач и итоговом повторении. Кластеры часто используются *при исследовании новой проблемы*. Выделяются данные (начальные) объекты, объекты которые нужно получить (конечные объекты) и промежуточные объекты, которые частично удовлетворяют необходимым условиям. Студент пытается найти недостающие связи, отмечая их знаком вопроса.



Еще один пример кластера, который можно создать при повторении в начале первого курса темы «Развитие понятия числа»

## «Понятие дроби»



Разбивка на кластеры – это педагогическая стратегия, которая помогает учащимся свободно и открыто думать по поводу какой-либо темы. Она требует выделения лишь тех структур, которые дают возможность стимулировать размышление о связях между идеями. Это не линейная форма мышления. Она тесно связана с тем, как работает наш мозг. Существует несколько основных правил при применении кластеров:

- 1) Записывайте все, что приходит вам на ум. Не судите о качестве этих мыслей, просто записывайте их.
- 2) Не обращайтесь внимания на орфографию и другие факторы, сдерживающие письмо.
- 3) Не переставайте писать, пока не выйдет время. Если идеи вдруг перестанут приходить вам на ум, то порисуйте на бумаге, пока у вас не появятся новые идеи.
- 4) Постарайтесь построить как можно больше связей. Не ограничивайте количество идей, их поток и связи между ними. Когда вы в первый раз вводите разбивку на кластеры, выберите такую тему, которая будет знакома всей группе.

### **1.2.2. Мозговой штурм**

Хорошо известный и широко используемый метод решения проблемы. Он стимулирует участников использовать свое воображение и творчество, помогает найти решения к любой заданной проблеме.

#### Правила для проведения мозгового штурма.

- 1) В процессе обдумывания не позволяется делать никаких оценок. Если вы даете оценку идеям в процессе их обдумывания, участники сосредотачиваются на защите своих мыслей и идей, а не на обдумывании новых и лучших. Оценка должна быть исключена из правил.
- 2) Надо поощрять всех на обдумывание большого круга самых неожиданных идей. И действительно, если на мозговом штурме не возникает неожиданных идей, то становится очевидным, что отдельные участники пересматривают свои собственные мысли. Они долго размышляют до того, как представить идею из-за боязни, что они, возможно, выступят с глупой идеей, которая и звучит смешно.
- 3) Количество идей поощряется. Почти всегда количество перерастает в качество. Когда в быстрой последовательности возникает огромное количество идей, оценка обычно, исключается. Участники вольны дать большой размах своему воображению, в результате чего появятся хорошие мысли.
- 4) Каждый может основываться на чужих идеях и изменять их. Сочетание или изменение ранее предложенных идей часто приводит к новым, которые лучше тех, которые их вдохновили.

#### Шаги для эффективного мозгового штурма.

1. Участники рассаживаются в непринужденной манере.
2. Готовится доска или листы для записи идей.
3. Определяется проблема
4. Определяется правила работы: а) никакой оценки идей, б) полная свобода мыслей; в) чем больше идей, тем лучше (стремиться к количеству).
5. Спрашивается об идеях и быстро записывается по мере поступления.
6. Когда лист бумаги заполнен, перевешивается на стену.
7. Не допускаются: смех, ироничные комментарии или насмешки над идеями других.

8. Продолжается как можно дольше, пока поступают идеи.

### 1.2.3. Подсказки для мышления.

Это методика, которая облегчает рассмотрение темы с помощью различных подсказок для мышления. Изготавливается куб из плотного картона.

На каждой грани сделаны следующие надписи:

- 1.Опишите это
- 2.Сравните это
- 3.Дайте ассоциацию к этому
- 4.Проанализируйте это
- 5.Дайте аргументы за или против этого
- 6.Примените это

### 1.2.4. Метод инсерт (пометки на полях)

Данный метод открывает большие возможности в обучении, особенно, в преподавании математики. Он нацелен на то, чтобы студенты отмечали собственное понимание читаемой информации, используя при этом интерактивную систему пометок на полях. Это развивает: 1) активное, вдумчивое чтение; 2) способность увязывать ранее известный материал с новым; 3) навык эффективной работы с текстом; 4) стимулирует дальнейшее изучение темы.

Можно предложить следующие виды пометок: «V», если то, что вы считаете, соответствует тому, что вы знаете; «-» - (минус), если то, что вы читаете, противоречит вашим знаниям; «+» - (плюс), если то, что вы читаете, является для вас новым; «?» - (вопрос), если то, что вы читаете, непонятно, т.е. требуются дополнительные сведения.

Методические рекомендации по применению ИНСЕРТ

Шаг 1. Провести мозговой штурм.

Шаг 2. Индивидуальное чтение с использованием пометок «инсерт»

Шаг 3. Соотнесение и обсуждение итогов «Мозгового штурма» с результатами чтения, в парах или в малой группе.

Шаг 4. Систематизация полученной информации на основе таблицы «Инсерт». Данный вид работы можно провести в парах или в малой группе.

Таблица ИНСЕРТ.

| V | - | + | ? |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

### 1.2.5. Работа в группах.

Это уникальная форма организации обучения. У нее много положительных сторон: способствует реализации воспитательных целей, приучая к ответственности, взаимопомощи; повышает производительность труда обучающихся, развивает познавательную активность, самостоятельность;



развивает межличностные отношения студентов. Групповую форму работы можно использовать как при изучении нового материала, так и при закреплении, повторении, обобщении пройденного. Организуя групповую работу, можно по-разному формировать состав групп. Для более четкой и быстрой организации групповой работы должны быть памятки «Правила работы в группе».

Например, если неоднородные группы самостоятельно изучают часть нового материала и готовят сообщение для всех, то можно предложить инструкцию следующего рода:

Прочитайте ....

Составьте схему ....

Решите, кто будет выступать, и выслушайте его ответ...

Если нужно, поправьте, дополните...

Доложите о готовности группы.

### **1.2.6. Приём «Толстые и тонкие вопросы»**

Из жизненного опыта мы все знаем, что есть вопросы, на которые легко ответить "да" или "нет", но гораздо чаще встречаются вопросы, на которые нельзя ответить однозначно. Тем не менее, мы нередко оказываемся в ситуациях, когда человек, задающий вопросы, требует от него однозначного ответа. Поэтому для более успешной адаптации во взрослой жизни детей необходимо учить различать те вопросы, на которые можно дать однозначный ответ (тонкие вопросы), и те, на которые ответить столь определенно невозможно (Толстые вопросы). Толстые вопросы – это проблемные вопросы, предполагающие неоднозначные ответы. Для достижения цели на занятиях необходимо использовать таблицу:

Тонкие вопросы:

- кто...
- что...
- когда...
- может...
- будет...
- мог ли...
- как звали...
- было ли...
- согласны ли вы...
- верно...

Толстые вопросы:

- дайте объяснение, почему...
- почему вы думаете...
- почему вы считаете...
- в чем разница...

- предположите, что будет, если...
- что, если...

### 1.2.7. Технология развития критического мышления

Нужно ли и можно ли целенаправленно формировать критическое мышление? На этот вопрос со всей определенностью ответил Д. Дьюи в начале прошлого столетия. По его мнению, главное, чем должны заниматься образовательные учреждения любого типа, – это обучать детей думанию. Основная идея технологии развития критического мышления – создать такую атмосферу учения, при которой обучающиеся совместно с преподавателем активно работают, сознательно размышляют над процессом обучения, отслеживают, подтверждают, опровергают или расширяют знания, новые идеи, чувства или мнения об окружающем мире.

Алгоритм формирования критического мышления предполагает получение ответов на следующие вопросы:

*1. Какова цель данной познавательной деятельности?*

Цели могут включать в себя выбор одного из вариантов решения, выработку решения при отсутствии вариантов; обобщение информации; оценку надежности аргументов; оценку вероятного развития событий; проверку достоверности источника информации: количественную оценку неопределенности.

*2. Что известно?*

Это отправной пункт направленного или критического мышления. Этот этап также включает в себя нахождение недостающей информации.

*3. Что делать?*

Какие навыки мышления позволяют достичь поставленной цели? Знание алгоритма того, как добраться от начальной до конечной точки маршрута, – движущая сила критического мышления. Здесь как раз и предполагается использование сформированных ранее интеллектуальных умений.

*4. Достигнута ли поставленная цель?* Точность при выполнении заданий является решающим фактором успеха. Имеет ли смысл принятое решение? Для чего?

При изучении математики все эти этапы хорошо просматриваются. Особенно ярким примером является решение задач по теме «Применение производной при решении задач на нахождение оптимального решения». Например, рассмотрим самую простую задачу: «Огораживают спортивную площадку прямоугольной формы площадью  $2500\text{ м}^2$ . Каковы должны быть ее размеры, чтобы на забор ушло наименьшее количество сетки «рабицы»? Анализируем условие задачи. Цель ее решения: получить минимальные затраты – чисто практического характера. Выясняем, что известно и составляем математическую модель задачи: найти минимум функции. Возникает потребность повторить алгоритм нахождения экстремумов функции. Решаем задачу. Затем даем конкретный ответ на вопрос задачи, опираясь на результаты, которые получены на этапе работы с моделью.

По мнению психологов, этапы человеческого восприятия информации следующие: сначала надо настроиться, вспомнить, что тебе известно по этой теме, затем познакомиться с новой информацией, потом подумать, для чего тебе понадобятся полученные знания, и как ты их сможешь применить. Поэтому технология развития критического мышления состоит из трех фаз:

1. Фаза вызова. Учащийся, работая с информацией, создает для себя смысл: «Что это значит для меня? Зачем мне это нужно?»
2. Фаза осмысления. Созданный смысл реализуется в определенной учебно-познавательной деятельности. Происходит активная работа с информацией и сопоставление изученного материала с уже известными данными. Работа ведется индивидуально или в парах.
3. Фаза рефлексии. Новый материал становится для обучающегося своим в полном смысле этого слова. Новый опыт, новые знания встраиваются в систему личностных смыслов.

### **1.2.8. Денотантный граф.**

Еще один прием представления информации в виде таблицы. Из текста вычленяются существенные признаки ключевого понятия. Способ основан на чередовании существительных и глаголов. Размещение понятий одного уровня на одной позиции. Выделение ключевого слова или словосочетания. Элементы логики изображаются стрелками, указывающими направления чтения логической структуры. В структурах не допускается пересечение линий.

Способ создания денотантного графа:

1. Выделение ключевого слова или словосочетания.
2. Чередование имени и глагола в графе (именем может быть одно существительное или группа существительных в сочетании с другими именными частями речи; глагол выражает динамику мысли, движение от понятия к его существенному признаку).
3. Точный выбор глагола, связывающего ключевое понятие и его существенный признак:
  - а) глаголы, обозначающие цель: направлять, предполагать, приводить, давать и т.д.;
  - б) глаголы, обозначающие процесс достижения результата – достигать, осуществляться;
  - в) глаголы, обозначающие предпосылки достижения результата – основываться, опираться, базироваться;
  - г) глаголы-связки, с помощью которых осуществляется выход на определение значения понятия.

4. Дробление ключевого слова по мере построения графа на слова - «веточки». Соотнесение каждого слова – "веточки" с ключевым словом с целью исключения каких-либо несоответствий, противоречий и т.д.

Эффективно использовать тогда, когда необходимо провести анализ нового понятия, определить с разных позиций его содержание. Приведем пример графа по теме «Аксиома» при повторении основных понятий геометрии.

### Основные понятия геометрии



#### 1.2.9. Концептуальная таблица.

Концептуальные таблицы используются для систематизации информации, выявления существенных признаков изучаемых явлений, событий. Они представляют собой матрицу, составление которой дает возможность более четкого сравнительного анализа (если необходимо рассматривать каждый из изучаемых процессов, объектов или явлений более детально) или комплексной оценки (в том случае, когда рассматриваемые процессы, объекты, явления или события изучаются как составляющие единой проблемы, события, объекта, процесса или явления). При разработке концептуальных таблиц необходимо соблюдать следующие требования:

1. Как можно меньше комментирующих слов.
2. Размерность матрицы не должна превышать  $7 \pm 2$  единицы информации.
3. Количество выбранных ячеек таблицы должно соответствовать содержанию и характеру выделенного фрагмента учебного текста и т.п.
4. Для параметризации выбирать закономерности.

С помощью матриц можно выделить основное в изучаемом фрагменте текста или всей темы, облегчить понимание учебного материала, способствовать запоминанию выделенной мысли, понятия и определения, произвести сравнение разных объектов, систематизировать или обобщить изученное и т.д. Примером концептуальной таблицы может быть следующая таблица, которая заполняется в процессе изучения темы «Тела вращения».

| Параметры сравнения          | Цилиндр | Конус | Шар |
|------------------------------|---------|-------|-----|
| Рисунок                      |         |       |     |
| Наличие оснований            |         |       |     |
| Форма оснований              |         |       |     |
| Элементы оснований           |         |       |     |
| Площадь основания            |         |       |     |
| Наличие боковой поверхности  |         |       |     |
| Элементы боковой поверхности |         |       |     |
| Форма боковой поверхности    |         |       |     |
| Площадь боковой поверхности  |         |       |     |
| Площадь полной поверхности   |         |       |     |
| Объем                        |         |       |     |
| Форма сечений                |         |       |     |
| Элементы сечений             |         |       |     |

Можно привести еще пример концептуальной таблицы, которая составляется при изучении темы «Виды призм» и в дальнейшем может служить опорным конспектом при решении задач по теме.

| Виды призм→               | Призма          |                  |                 | Прямая призма   |                  |                 | Правильная призма |                    |                 |
|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| Параметры сравнения↓      | треуголь<br>ная | Четыре<br>угольн | Шести<br>угольн | треуголь<br>ная | Четыре<br>угольн | Шести<br>угольн | треуголь<br>ная   | Четыре<br>угольная | Шести<br>угольн |
| В основании лежит...      |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| Боковые грани являются... |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| Высота падает...          |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| Особое название...        |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| S основания равна...      |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| S боковое равно...        |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| S полное равно...         |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |
| Объем равен...            |                 |                  |                 |                 |                  |                 |                   |                    |                 |

### 1.2.10. «Вихрь задач».

Этот прием решения задач применяется для закрепления способов решения задач или уравнений по какой-либо теме. Заготавливаются задачи на отдельных карточках, которых чуть больше, чем студентов в группе. К ним создается дешифратор с ответами для быстрой проверки. Заготавливаются чистые листочки. Каждый студент берет карточку с заданием и чистый листок. На листке пишет фамилию и номер варианта. Затем решает предложенное уравнение или задачу. При затруднении можно обратиться за помощью к преподавателю или товарищу. Сдаст на проверку или сам проверяет ответ по дешифратору и только после этого сдает листок с

решением и возвращает карточку с заданием. Преподаватель быстро проверяет и отмечает себе, какой вариант выполнен студентом. Тот в свою очередь снова берет чистый листок, новое задание и садится его выполнять. Заранее обговариваются критерии оценивания. Например, если решено пять карточек, то отлично; четыре, то хорошо и так далее. При выполнении данной формы работы происходит глубокая внутренняя дифференциация. Студент сам выбирает объем работы, действует в своем темпе. При появлении затруднения сам обращается за помощью, сам планирует свою деятельность и выполняет план. Проверка не отсрочена во времени, что позволяет тут же исправить ошибки и продвинуться в обучении. Правильно выполненные задания не возвращаются. То, что каждое новое задание выполняется на другом листочке и то, что вариантов чуть больше, чем студентов в группе, исключает списывание.

Например, можно предложить данный вид работы при закреплении темы «Монотонность и экстремумы». Ниже приведена таблица, которую можно разрезать и организовать работу в группе, где 15-17 студентов.

|                                                                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| № 1. Найдите положительную точку максимума функции<br>$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + x^2 - \frac{1}{4}x^4$            | № 6. Найдите неотрицательную точку максимума функции<br>$f(x) = \frac{1}{16}x^4 + \frac{1}{12}x^3 - \frac{3}{2}x^2$ | № 11. Найдите значения функции в точках максимума<br>$f(x) = x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 2x$                | № 16. Найдите максимум функции:<br>$f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$                            |
| № 2. Найдите положительную точку максимума функции<br>$f(x) = \frac{2}{3}x^3 + 2x^2 - \frac{1}{2}x^4$           | № 7. Найдите неотрицательную точку максимума функции<br>$f(x) = \frac{1}{2}x^4 - x^3 - \frac{3}{2}x^2$              | № 12. Найдите значения функции в точках максимума<br>$f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{1}{2}x^2 + 5$       | № 17. Найдите максимум функции:<br>$f(x) = \frac{x}{x^2 + 1}$                            |
| № 3. Найдите положительную точку максимума функции<br>$f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{2}x^4$ | № 8. Найдите неотрицательную точку максимума функции<br>$f(x) = 50x^2 - x^4 + 13$                                   | № 13. Найдите отрицательную точку максимума функции<br>$f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + 4x^2 - \frac{x^4}{4}$ | № 18. Найдите длину конечного промежутка возрастания:<br>$f(x) = \frac{5x}{x^2 + 1}$     |
| № 4. Найдите положительную точку максимума функции<br>$f(x) = 12x^3 - 12x^2 - 3x^4$                             | № 9. Найдите отрицательную точку максимума функции<br>$f(x) = -\frac{1}{6}x^3 + 5x^2 - \frac{1}{8}x^4$              | № 14. Найдите максимум функции:<br>$f(x) = \frac{3x - x^2}{x - 1}$                                     | № 19. Найдите длину конечного промежутка возрастания:<br>$f(x) = \frac{3 + x}{x^2 + 16}$ |
| № 5. Найдите неотрицательную точку максимума функции<br>$f(x) = x^4 - 2x^3 - 9x^2$                              | № 10. Найдите отрицательную точку максимума функции                                                                 | № 15. Найдите максимум функции:                                                                        | № 20. Найдите длину промежутка возрастания:<br>$y = -x(x-3)^2$                           |

|  |                                    |                                 |  |
|--|------------------------------------|---------------------------------|--|
|  | $f(x) = \frac{x^4}{4} + x^3 + x^2$ | $f(x) = \frac{x^2 - 8x}{x + 1}$ |  |
|--|------------------------------------|---------------------------------|--|

## 2. Методические рекомендации по изучению учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия»

### 2.1. Методические рекомендации преподавательскому составу

#### 2.1.1. Методические рекомендации по проведению учебных занятий

Методика проведения занятий основана на использовании интерактивных форм, позволяющих сделать каждого студента участником обсуждаемых вопросов и проблем. Особое внимание при изучении курса обращено на активную самостоятельную работу студентов, как при подготовке, так и в процессе проведения теоретических и практических занятий. Изложение материала сопровождается проблемными вопросами и практическими примерами.

Вместе с тем принципиальной особенностью является сочетание различных форм и методов обучения, включая лекционную форму подачи наиболее фундаментальных положений, изложение доступного материала в виде непрерывного диалога, использование методов проблемного обучения.

*Проблемное обучение* – организованный преподавателем способ активного взаимодействия субъекта с проблемно-представленным содержанием обучения, в ходе которого он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их решения. Учится мыслить, творчески усваивать знания.

Схема проблемного обучения, представляется как последовательность процедур, включающих: постановку преподавателем учебно-проблемной задачи, создание для учащихся проблемной ситуации; осознание, принятие и разрешение возникшей проблемы, в процессе которого они овладевают обобщенными способами приобретения новых знаний; применение данных способов для решения конкретных систем задач.

Основные психологические условия для успешного применения проблемного обучения заключаются в том, что проблемные ситуации должны отвечать целям формирования системы знаний, быть доступными для учащихся и

вызывать собственную познавательную деятельность и активность. Задания должны быть таковыми, чтобы учащийся не мог выполнить их, опираясь на уже имеющиеся знания, но достаточными для самостоятельного анализа проблемы и нахождения неизвестного.

Названное положение курса в структуре изучаемых дисциплин методически реализуется соответствующей организацией самих занятий, в их общей логике, приводимых примерах, предлагаемых темах докладов на

семинарах. В освоении, собственно, математических знаний и умений, относящихся к предмету курса, особое значение приобретает продуманное методическое выстраивание лекционных и семинарских занятий. Преподавание теоретической части дисциплины заключается в широком использовании метода устного изложения учебного материала в виде традиционных и проблемных лекций, лекций с проблемными вопросами. Все лекции должны быть направлены на фундаментальную подготовку, обеспечивающую дальнейшую практическую направленность обучения специалистов данного профиля. Поэтому в них основной упор следует делать на сообщение студентам специальных знаний, запас которых необходим для решения различных задач, возникающих как в процессе обучения, так и в будущей практической деятельности в условиях рыночной экономики. В процессе лекционных занятий, наряду с методом монологического изложения материала, необходимо использовать метод рассуждающего (проблемного) изложения. Поэтому преподавателю важно на лекциях активно обращаться к студенческой аудитории, как в процессе создания проблемных ситуаций и формулировки проблем, так и в поиске путей их разрешения.

Практическое занятие начинается с постановки цели и задач для обучающихся, выбирая такие формулировки, которые будут мотивировать студентов для активной работы на занятии. Заранее обсуждаются критерии оценивания. Студент сам выбирает уровень усвоения и планирует свою деятельность. Преподаватель обращает внимание на узловые проблемы для обсуждения, указывает форму проведения занятия и порядок работы в ней. По форме вступительное слово должно быть лаконичным, логически стройным. В содержании его наряду с другими вопросами, преподаватель должен обязательно подчеркнуть важность и необходимость математических знаний в будущей деятельности выпускника института, в современной жизни.

Важнейшей частью практического занятия является обсуждение ответов на вопросы. Необходимо создавать на занятии атмосферу творческой дискуссии, живого, заинтересованного обмена мнениями. Важно, чтобы студенты внимательно слушали и критически оценивали ответы товарищей. Для этого преподавателю не следует сразу после выступления студента самому указывать на допущенные ошибки. Лучше предоставить эту возможность участникам практического занятия. После обсуждения очередного вопроса преподаватель должен подвести краткий итог обсуждения, указав на обнаружившиеся проблемы и ошибки в знаниях студентов.

Целью проведения практических занятий является углубление теоретических знаний, формирование у студентов умений свободно оперировать ими, применять теорию к решению задач, и в целом развивать творческое профессиональное мышление студентов.

Для углубления теоретических знаний следует осуществлять ориентацию студентов на самостоятельное изучение дополнительной



литературы, их участие в научной работе, выполнение НИР отдельными, наиболее подготовленными студентами.

Важным этапом занятия является рефлексия. Студенты сами дают оценку своей работы на занятии, оценивают степень усвоения и активности, ставят задачи для дальнейшей работы. Преподаватель, в свою очередь, раскрывает вопросы, вызывающие затруднение или не получившие глубокого освещения, дает задание на дальнейшую самостоятельную работу.

В практике преподавания получили распространение различные формы практических занятий.

Выбор формы должен зависеть от подготовленности групп, характера и содержания выполняемых заданий, а также педагогического мастерства самого преподавателя и технических возможностей.

Для активизации самостоятельной деятельности студентов необходимо практиковать на практических занятиях обсуждение докладов, выполнение обучающих самостоятельных работ, работу над ошибками, решение практических задач, организовывать тестирование по пройденным темам.

Практические занятия являются одними из основных видов учебных занятий и предназначены для углубления знаний, полученных при изучении лекционного материала, формирования соответствующих умений и навыков. Для достижения воспитательных целей учебных занятий необходимо в полной мере использовать возможности содержания учебной дисциплины, личный пример педагога, индивидуальный подход к студентам в образовательном процессе.

### **2.1.2. Методические рекомендации по проведению интерактивных занятий**

Наиболее сложная форма проведения практического занятия – интерактивное занятие. Оно требует постоянной взаимосвязи: преподаватель – студент, студент – студент. В этом занятии все участники равны и каждый имеет право на собственное мнение по любому вопросу. Преподаватель направляет, сопровождает, консультирует, чтобы в итоге у студентов остались верные суждения и понимание закрепляемого материала. Для этого необходимо: четко определить цель занятия, подготовить раздаточный материал, определить основные вопросы, их последовательность, обеспечить техническое оборудование, продумать форму быстрой проверки и обратной связи, подобрать практические примеры из жизни.

При подготовке к интерактивным занятиям рекомендуется следующий алгоритм их проведения:

1. Подготовка к занятию.
2. Вступление. Мотивационный момент.
3. Основная часть.
4. Выводы (рефлексия).

В методических рекомендациях необходимо отразить следующие ключевые моменты:

- как студент может должен подготовиться к проведению данного вида занятий (изучение определенного материала, получение определенных специальных навыков, изучение различных методик решения поставленной задачи и т.п.)
- какую литературу при подготовке необходимо использовать
- знания из каких разделов дисциплины (междисциплинарные связи) необходимо использовать
- какой инструментарий будет необходим при проведении занятия
- каким образом будет проводиться занятие (ход проведения занятия, сценарий, темы для обсуждения и т.п.)
- какие специальные средства будут использованы на интерактивном занятии (информационные, специальное оборудование и прочее)
- каковы правила поведения на данном занятии
- какова роль каждого студента на данном занятии

Проведение интерактивного занятия включает следующие правила поведения студентов:

- студенты должны способствовать тщательному анализу разнообразных проблем, признавая, что уважение к каждому человеку и терпимость – это основные ценности, которые должны быть дороги всем людям;
- способствовать и воодушевлять на поиск истины;
- распространять идеал терпимости к точкам зрения других людей, способствуя поиску общих ценностей, принимая различия, которые существуют между людьми.
- соревнование и желание победить не должны преобладать над готовностью к пониманию и исследованию обсуждаемых проблем.
- при обсуждении сторон воздержаться от личных нападок на своих оппонентов;
- спорить в дружественной манере;
- быть честными и точными в полной мере своих познаний, представляя поддержки и информацию;
- внимательно слушать своих оппонентов и постараться сделать все, чтобы не исказить их слова во время дебатов;
- язык и жесты должны отражать уважение к другим.

В учебном процессе могут быть использованы инновационные технологии, краткие определения которых даны ниже. Каждый преподаватель определяет самостоятельно тему занятий, более отвечающую той или иной форме проведения.

*Исследовательский* метод обучения – это организация обучения на основе поисковой, познавательной деятельности студентов путем постановки преподавателем познавательных и практических задач, требующих самостоятельного творческого решения. Основная идея исследовательского метода обучения заключается в использовании научного подхода к решению той или иной учебной задачи.

*Самообучение* – метод, при котором обучаемый взаимодействует с образовательными ресурсами при минимальном участии преподавателя и других обучаемых. Для самообучения на базе современных технологий характерен мультимедиа-подход, при котором используются образовательные ресурсы: печатные материалы, аудио- и видеоматериалы, компьютерные обучающие программы, электронные журналы, интерактивные базы данных и другие учебные материалы, доставляемые по компьютерным сетям.

*Работа в малых группах статичных и группах сменного состава* – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем студентам возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

*Доклад (презентация)* – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение определенной темы, вопроса программы. Доклад может быть представлен различными участниками процесса обучения: преподавателем, приглашенным экспертом, студентом, группой студентов.

*ИОУЗ: индивидуально ориентированное учебное занятие.* Особая ценность этого приема в том, что дифференциация идет от обучающегося по его желаниям и способностям. Ведь усвоение знаний происходит индивидуально, хотим мы этого или нет. Студент, работая по собственному плану, начинает учиться осознанно, сам принимает решения и выполняет их, продумывая шаги своей работы, концентрирует внимание. Это крайне результативная и незаменимая технология при обобщающем повторении и подготовке к экзаменам.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

### **2.1.3. Методические рекомендации по контролю успеваемости**

#### **2.1.3.1. Текущая аттестация (текущий контроль) уровня усвоения содержания дисциплины**

Текущую аттестацию рекомендуется проводить в ходе всех видов учебных занятий методами устного и письменного опроса, в процессе выступлений студентов на практических занятиях и защиты рефератов, а также методом тестирования. Контроль знаний, умений и навыков обучаемых проводится с целью:

- определения уровня их теоретической и практической подготовки,
- качества выполнения учебных планов и программ обучения;
- установления степени достижения поставленных целей (задач) обучения;
- выявления отношения студентов к учебной деятельности;
- стимулирования самостоятельной работы студентов;
- получения информации, необходимой для управления процессом обучения, для совершенствования методики преподавания и организационных форм самостоятельной работы студентов;

Функции контроля:

- контролирующая (определение уровня);
- воспитательная;
- обучающая.

Уровень контроля должен соответствовать поставленным целям обучения. Превышение уровня контроля над уровнем целей обучения недопустимо. Нельзя, например, контролировать на уровне «умений», если ставилась цель дать общие сведения по некоторому вопросу, так как под соответствующую цель и выделен определенный бюджет времени на изучение данного вопроса.

Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: устный опрос, письменный опрос, практическая работа, тестирование, самостоятельная работа.

#### **2.1.3.2. Промежуточная аттестация (итоговый контроль) уровня усвоения содержания дисциплины**

Промежуточная аттестация (итоговый контроль) проводится в форме экзамена в ходе зимней (летней) экзаменационной сессии с выставлением итоговой оценки по дисциплине. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все виды отчетности, предусмотренные по дисциплине учебным планом. В ходе экзамена проверяется степень усвоения материала,

умение точно и последовательно, четко и кратко отвечать на поставленные вопросы, делать конкретные выводы и формулировать определения. Итоговая оценка охватывает проверку достижения всех заявленных целей изучения дисциплины и проводится для контроля уровня понимания студентами связей между различными ее элементами. В ходе итогового контроля акцент делается на проверку способностей студентов к творческому мышлению и использованию понятийного аппарата дисциплины в решении профессиональных задач по соответствующей специальности.

### **2.1.3.3. Критерии оценки учебных достижений студентов**

Качество ответов и решения задач (заданий) оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных алгоритмов) решены соответствующие задачи;
- в ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались между собой;
- ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности;
- показано умение самостоятельно анализировать факты, выделять главное, логически мыслить;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания;
- в ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались между собой, при решении практических задач не всегда использовались рациональные алгоритмы расчётов;
- допущена одна ошибка или одна-две неточности;
- ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов, однако на уточняющие вопросы даны в целом правильные ответы;
- при ответах не выделялось главное;
- ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности;
- на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не выполнены требования, соответствующие оценке «удовлетворительно».

Письменный опрос проводится в виде многовариантной контрольной или самостоятельной работы (лучше каждому свой вариант). Качество письменных работ оценивается следующим образом: выполнена вся работа без ошибок – «отлично»; допущены одна или две ошибки – «хорошо»; выполнено более половины работы – «удовлетворительно». Результативным является выборочный письменный опрос по ранее решенной тренировочной работе. Так называемая, защита тренировочной работы. Студент решает одно из заданий по выбору преподавателя и объясняет шаги решения. Оценивание проходит по принципу «защитил» или «не защитил». Для закрепления, контроля, быстрого получения обратной связи часто используются тесты. Результаты тестирования оцениваются следующим образом:

|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| «ОТЛИЧНО»             | Выполнение 4/5 тестового материала |
| «ХОРОШО»              | $\frac{3}{4}$                      |
| «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»   | Более $\frac{1}{2}$                |
| «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» | Выполнено менее половины заданий   |

Качество рефератов оценивается исходя из того, что студенты:

- выбрали и использовали форму и стиль изложения, соответствующие целям и содержанию реферата;
- применили связанную с темой информацию, используя при этом математический понятийный аппарат;
- представили структурированный и грамотно написанный текст, имеющий связное содержание.

## 2.2. Методические указания обучающимся

2.2.1. Рекомендации по продуктивному усвоению учебного материала – самостоятельной работе студента.

*Самостоятельная работа студентов включает следующие ее виды:*

- 1) Самостоятельное изучение тем предусмотренных учебно-тематическим планом;
- 2) самоподготовка к практическим и другим видам занятий;
- 3) подготовка и написание контрольных работ и рефератов;
- 4) самостоятельная работа студента при подготовке к зачету или экзамену.

Эти виды работ предполагают:

- самостоятельную работу студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- изучение электронных учебных материалов (электронных учебников и т.п.), прикладных компьютерных программ.

Продуктивность усвоения учебного материала во многом определяется интенсивностью и качеством самостоятельной работы студента. Самостоятельная работа предполагает формирование культуры умственного труда, самостоятельности и инициативы в поиске и приобретении знаний; закрепление знаний и навыков, полученных на всех видах учебных занятий; подготовку к предстоящим занятиям, экзаменам; выполнение контрольных работ.

Самостоятельный труд развивает такие качества, как организованность, дисциплинированность, волю, упорство в достижении поставленной цели, вырабатывает умение анализировать факты и явления, учит самостоятельному мышлению, что приводит к развитию и созданию собственного мнения, своих взглядов. Умение работать самостоятельно необходимо не только для успешного усвоения содержания учебной программы, но и для дальнейшей творческой деятельности.

Основу самостоятельной работы студента составляет работа с учебной и научной математической литературой. Из опыта работы с книгой (текстом) следует определенная последовательность действий, которой целесообразно придерживаться. Сначала прочитать весь текст в быстром темпе. Целью такого чтения является то, что создается общее представление об изучаемом вопросе (не запоминать, а понять общий смысл прочитанного). Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Математический текст необходимо читать с карандашом в руках, проделывая все математические преобразования, о которых говорится в тексте. Выделенные жирным шрифтом правила и теоремы нужно выучить наизусть. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним.

Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана.

Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

**План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

**Конспект** – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов.

**План-конспект** – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

**Текстуальный конспект** – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

**Свободный конспект** – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

**Тематический конспект** – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

В процессе изучения материала источника, составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Можно материал разбить на кластеры или составить концептуальную таблицу по нему. Это делает конспект легко воспринимаемым, удобным для работы.

Подготовка к практическому занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.



В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные явления и факты. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для решения практических задач.

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что любая тема по математике тесно связана с ранее изучаемыми темами. Более того, именно синтез полученных ранее знаний и текущего материала по курсу делает подготовку результативной и всесторонней.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных математических понятий, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

### **2.2.2. Рекомендации по подготовке к занятиям в интерактивной форме**

При подготовке к занятию в интерактивной форме студент, прежде всего, должен изучить те разделы учебника, которые были рекомендованы преподавателем. Кроме того, при необходимости, следует применять мультимедийные средства, специальное оборудование.

Проведение интерактивного занятия включает следующие правила поведения студентов:

- студенты должны способствовать тщательному анализу разнообразных проблем, признавая, что уважение к каждому человеку и терпимость – это основные ценности, которые должны быть дороги всем людям;
- способствовать и воодушевлять на поиск истины, нежели чем простому упражнению по аналогии;
- распространять идеал терпимости к точкам зрения других людей, способствуя поиску истины, принимая различия, которые существуют между людьми;
- соревнование и желание победить не должны преобладать над готовностью к пониманию и исследованию обсуждаемых проблем;
- при обсуждении сторон воздержаться от личных нападок на своих оппонентов;
- спорить в дружественной манере;
- быть честными и точными в полной мере своих познаний, представляя поддержки и информацию: студенты никогда не должны умышленно искажать факты, примеры или мнения;
- внимательно слушать своих оппонентов и постараться сделать все, чтобы не исказить их слова во время дебатов;
- язык и жесты, используемые обучающимися, должны отражать их уважение к другим.

### 2.2.3. Рекомендации по подготовке к зачету или экзамену

Ответственным этапом учебного процесса является сдача зачета. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к итоговой аттестации будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В течение всего семестра рекомендуется рассматривать и повторять изучаемые ответы на вопросы, а также использовать в процессе обучения учебно-методический комплекс, другие методические материалы, разработанные и рекомендованные кафедрой общих дисциплин по математике. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки доклада на отдельные темы, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Для систематизации знаний и понимания логики изучения предмета в процессе обучения рекомендуется пользоваться программой соответствующего курса, включающей в себя разделы, темы и вопросы, определяющие стандарт знаний по каждой теме.

При подготовке к экзамену в период сессии конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Целесообразным является решение тестов по изучаемому предмету, предлагаемых преподавателем на семинарских занятиях, а также широко представленных в специальных изданиях. Это позволит выявить как общие, так и более узкие вопросы предмета, которые требуют соответствующего уточнения.

Перед консультацией по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем. Точные формулировки и определения, а так же способы действия нужно повторять перед экзаменом или зачетом каждый день.