

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### ПД.01 МАТЕМАТИКА

Объем образовательной программы:  
330 час.

Из них аудиторной нагрузки: 312 часов

в т.ч.

уроки	144
практических занятий	144
самостоятельная работа	12
консультации	12
экзамен	18

Форма промежуточной аттестации:

Контрольная работа в 1 семестре;

Экзамен во 2 семестре.

Составитель программы: Припускова И.Г.

Рассмотрено на заседании кафедры общеобразовательных и гуманитарных дисциплин  
Протокол № 1 от 28.08.2024г.

Руководитель кафедры \_\_\_\_\_ Е.П. Виниченко

Новосибирск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Пояснительная записка.....</b>	<b>3</b>
2. Содержание обучения.....	5
3. Планируемы результаты освоения образовательной программы по математике на уровне среднего общего образования.....	11
Личностные результаты .....	11
Метапредметные результаты .....	12
Предметные результаты .....	14
<b>4. Тематическое планирование.....</b>	<b>20</b>

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень) (предметная область «Математика и информатика») (далее соответственно – программа) разработана на основании требований ФГОС СОО, ФОП СОО и ФГОС СПО, в том числе локальных актов колледжа для реализации образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование.

В разделах рабочей программы выделено *курсивом* профессионально ориентированное содержание предмета, направленное на интеграцию с содержанием общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Программа по математике углубленного уровня для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана с учетом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения [концепции](#) развития математического образования в Российской Федерации. Математическое образование должно решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых была бы достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. На решение этих задач нацелена программа по математике углубленного уровня.

Необходимость математической подготовки обусловлена обусловлено ростом числа специальностей, связанных с непосредственным применением математики (в сфере экономики, бизнесе, технологических областях, гуманитарных сферах). Количество обучающихся, для которых математика становится фундаментом образования, планирующих заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, увеличивается, в том числе с учетом обучающихся, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что ее предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределенности, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчеты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе все более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определенных умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приемов

и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач - основы для организации учебной деятельности на уроках математики - развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике дает возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Приоритетными целями обучения математике на углубленном уровне продолжают оставаться:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики углубленного уровня являются: "Числа и вычисления", "Алгебра" ("Алгебраические выражения", "Уравнения и неравенства"), "Начала математического анализа", "Геометрия" ("Геометрические фигуры и их свойства", "Измерение геометрических величин"), "Вероятность и статистика". Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное требование "умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки, умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры,

использовать метод математической индукции, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений" относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

Математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета "Математика" в рамках трех учебных курсов: "Алгебра и начала математического анализа", "Геометрия", "Вероятность и статистика". Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **Учебных курс "Алгебра и начала математического анализа"**

#### **"Числа и вычисления"**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее - НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 1. Выполнение действий над действительными числами.

Практическая работа 3. Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.

Самостоятельная работа 1. Действия над действительными и комплексными числами.

#### **"Уравнения и неравенства"**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных

уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

*Практические и самостоятельные работы:*

**Практическая работа 2. Решение задач на составление уравнений и неравенств.**

Практическая работа 4. Решение простейших показательных уравнений и неравенств.

Практическая работа 5. Преобразование логарифмических выражений.

Практическая работа 6. Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.

Практическая работа 13. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

Практическая работа 14. Решение простейших тригонометрических уравнений.

**Практическая работа 31. Решение уравнений и неравенств графическим методом.**

Практическая работа 32. Решение уравнений в комплексных числах.

Практическая работа 33. Решение СЛУ методом Крамера.

**Практическая работа 34. Решение задач на составление уравнений и систем уравнений.**

Практическая работа 35. Решение тригонометрических уравнений и неравенств.

**Практическая работа 36. Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»**

Самостоятельная работа 2. Решение задач по теме: «Корни, степени, логарифмы».

**"Функции и графики"**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Промежутки

монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 15. Нахождение свойств функции.

**Практическая работа 16. Построение графиков показательных и логарифмических функций.**

Практическая работа 17. Решение задач по теме «Функции, их свойства и графики»

**"Начала математического анализа"**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 22. Вычисление членов последовательности и суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Практическая работа 23. Решение задач по теме «Производная функций. Физический и геометрический смысл производной».

**Практическая работа 24. Построение графиков функций при помощи производной.**

Практическая работа 26. Вычисление определенных интегралов.

Самостоятельная работа 6. **Интеграл и его применение.**

**"Множества и логика"**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

**Учебных курс "Геометрия"**

**"Прямые и плоскости в пространстве"**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трехгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 7. Нахождение угла между прямой и плоскостью.

Практическая работа 8. Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».

Самостоятельная работа 3. **Решение прикладных задач «Прямые и плоскости в пространстве.»**

**"Многогранники"**

Виды многогранников, развертка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности



многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: треугольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды. Свойства ребер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 18. Решение задач по теме «Призма».

Практическая работа 19. Решение задач по теме «Пирамида».

Практическая работа 20. Нахождение площадей сечений многогранников.

Самостоятельная работа 4. **Решение задач по теме «Многогранники».**

### **"Тела вращения"**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объем. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объем шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и ее частей. Подобие в пространстве. Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

*Практические и самостоятельные работы:*

**Практическая работа 21. Решение задач по теме «Круглые тела»**

Самостоятельная работа 5. Нахождение площади сечения круглых тел.

### **"Векторы и координаты в пространстве"**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов.

Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 11. Решение задач с применением правил действий над векторами.

**Практическая работа 12. Метод координат в пространстве.**

**"Движения в пространстве"**

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

**Учебных курс "Вероятность и статистика"**

**"Случайные события и вероятности"**

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

*Практические и самостоятельные работы:*

Практическая работа 9. Комбинаторные правила умножения и сочетания.

**Практическая работа 10. Решение комбинаторных задач на цифровую защиту информации.**

Практическая работа 27. Решения классических задач теории вероятностей.

**Практическая работа 28. Решение задач с помощью графов.**

**"Случайные величины и закон больших чисел"**

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание

вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

*Практические и самостоятельные работы:*

**Практическая работа 29. Решение задач математической статистики.**

Практическая работа 30. Решение задач ТВ и математической статистики.

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В результате изучения учебного предмета «Математика» студент должен сформировать следующие результаты

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Математика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### **ЛР 1 гражданского воспитания:**

- 1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- 1.2 представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);
- 1.3 умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### **ЛР 2 патриотического воспитания:**

- 2.1 сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

#### **ЛР 3 духовно-нравственного воспитания:**

- 3.1 осознанием духовных ценностей российского народа;
- 3.2 сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного;
- 3.3 осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **ЛР 4 эстетического воспитания:**

- 4.1 эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений;
- 4.2 восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства;

#### **ЛР 5 физического воспитания:**

- 5.1 сформированность умения применять математические знания в интересах здорового

и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

5.2 физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

***ЛР 6 трудового воспитания:***

6.1 готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия;

6.2 интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

6.3 готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

6.4 готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности;

***ЛР 7 экологического воспитания:***

7.1 сформированность экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем;

7.2 ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

***ЛР 8 ценности научного познания:***

8.1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;

8.2 овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;

8.3 готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

*В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся **совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:***

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Математика» включают:

**Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

**1) базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

**2) базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**3) работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

**Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

**1) общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои

суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

## **2) совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## **Овладение универсальными регулятивными действиями:**

### **1) самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **2) самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика»:

ПР1 свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

ПР2 применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

ПР3 применять приближенные вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

ПР4 свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

ПР5 свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

ПР6 свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

ПР7 свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

ПР8 свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

ПР9 оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента;

ПР10 свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

ПР11 свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

ПР12 свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости;

ПР13 свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

ПР14 применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

ПР15 свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

ПР16 свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

ПР17 использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

ПР18 выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

ПР19 использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

ПР20 свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

ПР21 применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

ПР22 свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

ПР23 моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры;

ПР24 свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

ПР25 осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

ПР26 свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

ПР27 свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

ПР28 решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

ПР29 применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

ПР30 моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

ПР31 свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные

преобразования графиков функций;

ПР32 свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

ПР33 свободно оперировать понятиями: четные и нечетные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

ПР34 свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

ПР35 оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

ПР36 свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

ПР37 свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

ПР38 использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

ПР39 строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

ПР40 строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

ПР41 свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

ПР42 применять функции для моделирования и исследования реальных процессов;

ПР43 свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

ПР44 использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

ПР45 свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

ПР46 свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

ПР47 свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

ПР48 свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

ПР49 вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

ПР50 использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

ПР51 использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

ПР52 использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

ПР53 свободно оперировать понятиями: первообразная, определенный интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

ПР54 находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;



ПР55 решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа;

ПР56 свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

ПР57 использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

ПР58 свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства;

ПР59 свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

ПР60 применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

ПР61 классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

ПР62 свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

ПР63 свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

ПР64 свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

ПР65 классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

ПР66 свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

ПР67 выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

ПР68 строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

ПР69 вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

ПР70 свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

ПР71 свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

ПР72 выполнять действия над векторами;

ПР73 решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

ПР74 применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

ПР75 извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

ПР76 применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

ПР77 иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий;

ПР78 свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

ПР79 оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

- ПР80 распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- ПР81 классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- ПР82 вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объемы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- ПР83 свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- ПР84 вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел; изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- ПР85 извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- ПР86 свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- ПР87 выполнять операции над векторами;
- ПР88 задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- ПР89 решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- ПР90 свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- ПР91 выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- ПР92 строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;
- ПР93 использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- ПР94 доказывать геометрические утверждения;
- ПР95 применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- ПР96 свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;
- ПР97 свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;
- ПР98 находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;
- ПР99 оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;
- ПР100 применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;
- ПР101 свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и

неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

ПР102 свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение;

ПР103 оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

ПР104 свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

ПР105 свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

ПР106 вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам;

ПР107 оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

## 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п.п.	Программное содержание /Тема занятия	Количество часов	В том числе				Предметные (ПР) и личностные (ЛР) результаты
			УР	ПЗ	К	СР	
<b>1 курс, 1 семестр</b>							
	<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <i>"Множества и логика"</i> <b>Содержание:</b> Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
1	Цели и задачи математики при освоении специальности.	2	2				ПР56 – ПР58 ЛР1- ЛР8
2	Множества, их виды и способы задания. Диаграммы Эйлера – Венна. Отношения между множествами.	2	2				
3	Операции над множествами.	2	2				
4	<i>Решение прикладных задач с применением теории множеств.</i>	2		2			
	<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <i>"Числа и вычисления"</i> <b>Содержание:</b> Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее - НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
5	Натуральные, целые и рациональные числа.	2	2				ПР1 – ПР4, ПР10 – ПР11 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
6	Практическая работа 1. Выполнение действий над действительными числами.	2		2			
7	<i>Применение процентов для решения прикладных задач.</i>	2		2			
8	<i>Приближенное значение величины. Погрешности вычислений при решении прикладных задач.</i>	2		2			
	<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <i>"Уравнения и неравенства"</i> <b>Содержание:</b> Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.							
9	Тождественные преобразования над уравнениями и неравенствами.	2	2				ПР13 – ПР16, ПР23 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
10	Решение целых и дробно – рациональных уравнений.	2		2			
11	Решение неравенств методом интервалов	2		2			
12	<b><u>Практическая работа 2. Решение задач на составления уравнений и неравенств.</u></b>	2		2			
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <b>"Числа и вычисления"</b> Содержание: Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства, степень с действительным показателем.		<b>10</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
13	Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами.	2	2				ПР4 – ПР6, ПР12, ПР17 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
14	<b><u>Практическая работа 3. Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.</u></b>	2		2			
15	Действия над действительными и комплексными числами.	2				2	
16	Корни и степени. Корни из натурального числа и их свойства.	2	2				
17	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	2	2				
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <b>"Уравнения и неравенства"</b> Содержание: Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Основные методы решения иррациональных неравенств.		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
18	Решение простейших иррациональных уравнений и неравенствами.	2		2			ПР5 – ПР6, ПР13 – ПР14, ПР17 – ПР18, ПР20, ПР24, ПР27 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2
19	Степени с рациональными показателями и их свойства.	2	2				
20	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	2	2				
21	<b><u>Практическая работа 4. Решение простейших показательных уравнений и неравенств.</u></b>	2		2			

							ЛР8.1 - 8.2
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <b>"Числа и вычисления"</b> Содержание: Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
22	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	2	2				ПР7, ПР19
23	Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов.	2		2			ЛР1.3
24	Правила действия с логарифмами. Переход к новому основанию.	2	2				ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <b>"Уравнения и неравенства"</b> Содержание: Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
25	<u>Практическая работа 5.</u> Преобразование логарифмических выражений.	2		2			ПР7, ПР19, ПР20, ПР24, ПР27, ПР28
26	Логарифмические уравнения и неравенства, их системы.	2	2				ЛР1.3
27	<u>Практическая работа 6.</u> Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.	2		2			ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
28	Решение задач по теме: «Корни, степени, логарифмы».	2				2	ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b> <b>"Прямые и плоскости в пространстве"</b> Содержание: Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трехгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.		<b>20</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
29	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	2	2				ПР58 – ПР62, ПР63,

	Параллельность прямой и плоскости.						ПР70, ПР73 – ПР77, ПР90 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
30	Применение признака параллельности прямой и плоскости при решении задач.	2		2			
31	Обоснование взаимного расположения прямых, прямой и плоскости в пространстве.	2	2				
32	Параллельность плоскостей и их свойства.	2	2				
33	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная.	2	2				
34	<u>Практическая работа 7.</u> Нахождение угла между прямой и плоскостью.	2		2			
35	Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	2	2				
36	Параллельный перенос. Симметрия относительно плоскости Параллельное проектирование.	2	2				
37	<b><i>Решение прикладных задач «Прямые и плоскости в пространстве.»</i></b>	2				2	
38	<u>Практическая работа 8.</u> Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».	2		2			
<b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b> <b>"Случайные события и вероятности"</b> Содержание: Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
39	Основные понятия комбинаторики: n-факториал, размещение, перестановка, сочетание.	2	2				ПР100 ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
40	Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2		2			
41	<u>Практическая работа 9.</u> Комбинаторные правила умножения и сочетания.	2		2			
42	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.	2	2				
43	<b><i>Практическая работа 10. Решение комбинаторных задач на цифровую защиту информации.</i></b>	2		2			
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b> <b>"Векторы и координаты в пространстве"</b> Содержание: Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трем		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	

	<p>некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.</p> <p><b>"Движения в пространстве"</b></p> <p>Содержание: Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.</p>						
44	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Компланарные векторы.	2	2				ПР58 – ПР59, ПР72 – ПР75, ПР86 – ПР89, ПР94 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
45	<u>Практическая работа 11.</u> Решение задач с применением правил действий над векторами.	2		2			
46	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	2		2			
47	Векторы в пространстве. Действия над векторами в координатной форме.	2			2		
48	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	2		2			
49	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2		2			
50	Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная, параллельный перенос)	2	2				
51	<i>Решение задач на действия с векторами в координатах в программе «Excel»</i>	2			2		
52	<u>Практическая работа 12.</u> Метод координат в пространстве.	2		2			
	<p><b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b></p> <p><b>"Числа и вычисления"</b></p> <p>Содержание: Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.</p>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
53	Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	2	2				ПР8 – ПР9 ЛР1.3; ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2; ЛР8.1 - 8.2
54	Обратные тригонометрические функции.	2	2				
	<p><b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b></p> <p><b>"Уравнения и неравенства"</b></p> <p>Содержание: Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.</p>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	



Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.							
55	Основные тригонометрические тождества.	2	2				ПР8 – ПР9, ПР13, ПР21, ПР22, ПР25 – ПР26, ПР28 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
56	Основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2		2			
57	<u>Практическая работа 13.</u> Преобразование простейших тригонометрических выражений.	2		2			
58	Простейшие тригонометрические уравнения.	2	2				
59	<u>Практическая работа 14.</u> Решение простейших тригонометрических уравнений.	2		2			
60	Решение простейших тригонометрических неравенств.	2	2				
61	Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств.	2		2			
62	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2		2			
63	Контрольная работа.	2	2				
64	Решение задач по всему курсу.	2			2		
<b>ИТОГО в 1 семестре</b>		<b>128</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>1 курс, 2 семестр</b>							
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <b>"Функции и графики"</b> <b>Содержание:</b> Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.		<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
65	Понятие функции. Способы задания функций, их графики и свойства.	2	2				ПР31 – ПР42 ЛР1.3

66	Определение четности и нечетности различных функций.	2		2			ЛР4.1
67	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.	2	2				ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2
68	<u>Практическая работа 15.</u> Нахождение свойств функции.	2		2			ЛР8.1 - 8.2
69	Степенные и показательные функции и их свойства.	2	2				
70	Логарифмические функции и их свойства.	2	2				
71	<b><u>Практическая работа 16.</u> Построение графиков показательных и логарифмических функций.</b>	2		2			
72	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	2	2				
73	<b><u>Построение графиков тригонометрических функций.</u></b>	2		2			
74	Построение графиков кусочно – непрерывных функций.	2		2			
75	<b><u>Построение графиков функций.</u></b>	2				2	
76	<u>Практическая работа 17.</u> Решение задач по теме «Функции, их свойства и графики»	2		2			
<b>ГЕОМЕТРИЯ «Многогранники»</b> Содержание: Виды многогранников, развертка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды. Свойства ребер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.		<b>20</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
77	Понятие многогранника. Призма. Виды призм. Параллелепипед, куб.	2	2				ПР63 – ПР69, ПР74 – ПР77, ПР84 – ПР85, ПР92 – ПР94
78	Боковая и полная поверхность призмы. Объем призмы.	2	2				ЛР1.3
79	<u>Практическая работа 18.</u> Решение задач по теме «Призма».	2		2			ЛР4.1
80	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	2	2				ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
81	Боковая и полная поверхность пирамиды. Объем пирамиды.	2	2				ЛР7.2
82	<u>Практическая работа 19.</u> Решение задач по теме «Пирамида».	2		2			ЛР8.1 - 8.3
83	<b><u>Решение задач по теме «Многогранники».</u></b>	2				2	
84	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	2	2				

85	Построение сечений многогранников.	2		2			
86	<u>Практическая работа 20.</u> Нахождение площадей сечений многогранников.	2		2			
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b> <b>«Тела вращения»</b> <b>Содержание:</b> Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. Объем. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объем шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и ее частей. Подобие в пространстве. Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
87	Тела вращения (цилиндр, конус, сфера, шар).	2	2				ПР74 – ПР84, ПР92, ПР94 ЛР1.3; ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
88	Вычисление площади поверхности и объема круглых тел.	2		2			
89	Нахождение площади сечения круглых тел.	2				2	
90	Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	2				
91	<u>Практическая работа 21.</u> Решение задач по теме «Круглые тела»	2		2			
<b>АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА</b> <b>«Начала математического анализа»</b> <b>Содержание:</b> Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила		<b>38</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	

	нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.						
92	Числовая последовательность. Способы задания последовательности.	2	2				ПР43 – ПР55 ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
93	<u>Практическая работа 22.</u> Вычисление членов последовательности и суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	2		2			
94	Понятие о производной, ее геометрический и физический смысл.	2	2				
95	Формулы и правила дифференцирования функций.	2	2				
96	Вычисление производных различных функций.	2		2			
97	Решение задач на физический смысл производной.	2	2				
98	Решение задач на применение геометрического смысла производной.	2	2				
99	<u>Практическая работа 23.</u> Решение задач по теме «Производная функций. Физический и геометрический смысл производной».	2		2			
100	Решение задач на приложения производной.	2			2		
101	Признак возрастания (убывания) функции. Критические точки функции. Максимумы и минимумы.	2	2				
102	Применение производной к исследованию функции.	2		2			
103	<b><i>Практическая работа 24. Построение графиков функций при помощи производной.</i></b>	2		2			
104	Первообразная и интеграл. Интегралы основных элементарных функций. Формула Ньютона—Лейбница.	2	2				
105	Вычисление неопределенных интегралов.	2	2				
106	<u>Практическая работа 26.</u> Вычисление определенных интегралов.	2		2			
107	Геометрический и физический смысл определенного интеграла.	2	2				
108	Нахождение площади криволинейной трапеции.	2		2			
109	<b><i>Интеграл и его применение.</i></b>	2				2	
110	Решение задач по теме: «Интеграл и его применение».	2		2			
<b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b> «Случайные события и вероятности» Содержание: Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на		<b>38</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	

	<p>плоскости. Деревья.</p> <p>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.</p> <p>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.</p> <p>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.</p> <p>Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.</p> <p>Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.</p>						
111	Вероятность события, их виды и свойства.	2	2				ПР96 – ПР100, ПР107 ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
112	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2		2			
113	<u>Практическая работа 27.</u> Решения классических задач теории вероятностей.	2		2			
114	Дискретная случайная величина и ее характеристики.	2	2				
115	Вычисление характеристик ДСВ.	2		2			
116	<i>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Числовые характеристики мода.</i>	2		2			
117	Графы, их виды.	2	2				
118	Представление задачи с помощью графа.	2	2				
119	<u>Практическая работа 28.</u> Решение задач с помощью графов.	2		2			
	<p><b>ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА</b></p> <p><b>«Случайные величины и закон больших чисел»</b></p> <p><b>Содержание:</b> Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.</p> <p>Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.</p> <p>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального</p>						

	распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.						
120	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.	2	2				ПР102 – ПР107 ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
121	Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	2	2				
122	Выборочный метод исследований.	2		2			
123	Предмет математической статистики. Ее роли в деятельности человека.	2	2				
124	Выборки и выборочные распределения.	2		2			
125	Составление закона статистического распределения выборки.	2	2				
126	Построение полигона и гистограммы.	2		2			
127	<b><i>Практическая работа 29. Решение задач математической статистики.</i></b>	2		2			
128	<b><i>Решение задач ТВ и математической статистики.</i></b>	2			2		
129	<b><i>Практическая работа 30. Решение задач ТВ и математической статистики.</i></b>	2		2			
<b>Раздел 11. Уравнения и неравенства</b>		<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
130	Методы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, подстановка, графический.	2	2				ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
131	Решение уравнений различными методами.	2		2			
132	Решение неравенств различными методами.	2		2			
133	Решение уравнений и неравенств графическим методом.	2	2				
134	<b><i>Практическая работа 31. Решение уравнений и неравенств графическим методом.</i></b>	2		2			
135	Решение уравнений в комплексных числах.	2	2				
136	<b><i>Практическая работа 32. Решение уравнений в комплексных числах.</i></b>	2		2			
137	Уравнения и системы уравнений с двумя переменными. Методы их решения.	2	2				
138	Графический способ решения уравнений и неравенств с двумя переменными.	2		2			
139	Определитель. Решение систем уравнений методом Крамера.	2	2				

140	<u>Практическая работа 33.</u> Решение СЛУ методом Крамера.	2		2			
141	Решение дробно-рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.	2	2				
142	Решение задач на составление уравнений.	2	2				
143	<b><i>Практическая работа 34. Решение задач на составление уравнений и систем уравнений.</i></b>	2		2			
144	Основные приемы решения показательных и логарифмических уравнений и их систем.	2	2				
145	Решение показательных и логарифмических уравнений и систем уравнений.	2		2			
146	Решение показательных и логарифмических неравенств и систем неравенств.	2	2				
147	Решение тригонометрических уравнений и их систем.	2	2				
148	Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений.	2		2			
149	Решение тригонометрических неравенств и систем неравенств.	2	2				
150	Решение тригонометрических неравенств и систем уравнений.	2		2			
151	<u>Практическая работа 35.</u> Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2		2			
152	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»	2	2				
153	<b><i>Практическая работа 36. Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»</i></b>	2		2			
154	Решение прикладные задачи средствами математического анализа.	2	2				
155	Решение прикладных задач с использованием геометрических моделей.	2	2				
156	<b><i>Решение прикладных задач с помощью вероятностных моделей.</i></b>	2		2			
	<b>ИТОГО во 2 семестре</b>	<b>120</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
	<b>Промежуточная аттестация в форме:</b>						
	контрольной работы в 1 семестре	1					
	экзамена во 2 семестре	2					
	<b>Всего</b>	<b>315 (315 + 18)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	





